

**SISTEM PAKAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE
DEMPSTER SHAFER UNTUK MENDETEKSI JENIS
PERILAKU ABNORMAL ADHD (ATTENTION DEFICIT
HYPERACTIVITY DISORDER) PADA ANAK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

EKA RAMIAN PUTRA
10651004294



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2013**

**SISTEM PAKAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE
DEMPSTER SHAFER UNTUK MENDETEKSI JENIS PERILAKU
ABNORMAL ADHD (*ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY
DISORDER*) PADA ANAK**

**EKA RAMIAN PUTRA
10651004294**

Tanggal Sidang : 19 Juni 2013

Periode Wisuda : November 2013

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

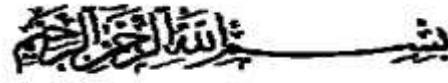
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Abstrak

Minimnya pengetahuan publik tentang perilaku abnormal berakibat perilaku-perilaku abnormal yang ada dan tampak sering dipahami secara keliru, bahkan tidak jarang penyandang perilaku abnormal diperlakukan secara tidak manusiawi. Salah satu bentuk perilaku abnormal tersebut adalah ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) atau gangguan pemusatan perhatian pada anak. Pada penelitian ini, sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD memberikan kesimpulan tentang jenis penyakit yang diderita dan tingkat keyakinannya. Digunakan metode *Dempster Shafer* sebagai metode untuk menghitung nilai kepercayaan atas gejala-gejala yang dipilih pasien. Dengan cara membandingkan setiap nilai bobot dari 2 gejala awal yang dipilih untuk seterusnya dibandingkan dengan nilai bobot gejala-gejala lain, sehingga menghasilkan gejala baru yang mengaju kepada suatu penyakit disertai dengan nilai keyakinannya. Sistem ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.Net* dan dengan menggunakan *database Microsoft Access 2013*. Hasil pengujian dengan persentase sebesar 85% menunjukkan bahwa sistem pakar ini mampu mendeteksi jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) yang diderita anak disertai dengan nilai keyakinan *Dempster Shafer*.

Kata Kunci : *Dempster Shafer*, nilai *belief*, perilaku ADHD, *plausible reasoning*, sistem pakar

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji bagi-Mu ya Allah yang memberikan kemudahan bagi hamba-Nya dalam penyelesaian tugas akhir ini. Shalawat beriring salam kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya, yang telah memberikan suri tauladan kepada kita agar dapat menjalankan kehidupan ini dengan memegang prinsip syariat-Nya.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dan sebagai sarana pengembangan ilmu pada jurusan yang diambil, khususnya pada bidang rancang bangun sistem pakar. Tugas akhir ini membahas tentang perancangan sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku abnormal ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) khususnya pada anak dengan menggunakan metode inferensi runut maju (*forward chaining*) dan perhitungan dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada setiap orang yang terlibat dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, semoga Allah memberikan balasan yang setimpal dengan usaha ikhlas yang telah diberikan. Ucapan terima kasih ini, penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H.M. Nazir, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

2. Ibu Dra. Yenita Morena, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu DR. Okfalisa, ST, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Anggia Kargenti E, M, M.Si, selaku pakar dan ahli dibidang abnormal khususnya ADHD sekaligus sebagai narasumber terhadap hampir keseluruhan data gejala dan penyakit yang digunakan dalam menulis tugas akhir ini.
5. Ibu Elin Haerani, ST, M.Kom, selaku pembimbing yang telah memberikan masukan, kritik dan saran mengenai tugas akhir penulis. Terima kasih banyak atas segala waktu dan perhatian yang ibu berikan.
6. Ibu Fitri Wulandari S.Si, M.Kom, selaku penguji 1 yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun pada tugas akhir ini sehingga menjadi suatu karya ilmiah yang bagus.
7. Bapak M. Irsyad, MT, selaku penguji 2 yang telah memberikan kritik serta saran yang membangun pada tugas akhir ini sehingga menjadi suatu karya ilmiah yang bagus.
8. Bapak Reski Mai Candra, ST, M.Sc Selaku Koordinator Tugas Akhir, yang banyak membantu proses penerbitan tulisan ini.
9. Seluruh dosen Jurusan Teknik Informatika UIN Suska Riau yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Informatika.

10. Kedua orang tua penulis, Ayah dan Umi tercinta terima kasih atas doa, dukungan, serta motivasi tiada henti yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan. Semoga mereka berdua selalu dalam lindungan Allah SWT. You know I always love you.
11. Adik-adik penulis, Adhi Fitra Prima Widyaksana, Muhammad Rio Al-Fiqri dan Della Lucky Hanjani yang selalu mendo'akan penulis dan tetap memberikan dukungan kepada penulis untuk menjadi orang yang sukses.
12. Seluruh sahabat dan teman-teman terdekat penulis yang tergabung dalam Community of Infomation Technology '06 (Commit '06), dan UnDO (Un-Drop Out), terkhusus kepada Selamat M. Harjono, Fristiant Nova Anggara, Fajar Marandika, Viktor Mardian, Khairul Mustakim, Andreas Setiawan dan semua anak-anak basecamp kosong enam.
13. Teman-teman seperjuangan di Teknik Informatika semua angkatan yang telah membantu kelancaran dan memberikan dukungan dalam penulisan tugas akhir ini.

Tugas akhir ini disadari masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap mendapatkan masukan dari pembaca atas isi tugas akhir ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pekanbaru, Juni 2013

Eka Ramian Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR RUMUS	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 Sistem Pakar	II-1
2.1.1 Pengertian Sistem Pakar	II-1
2.1.2 Manfaat Sistem Pakar	II-2
2.1.3 Karakteristik Dan Ciri-ciri Sistem Pakar	II-3
2.1.4 Kekurangan Sistem Pakar	II-4

2.1.5 Komponen Sistem Pakar	II-4
2.2 Metode Dempster Shafer	II-7
2.3 ADHD (<i>Attention Deficit Hyperactivity Disorder</i>)	II-13
2.3.1 Pengertian ADHD	II-13
2.3.2 Perbedaan ADHD dengan Autis	II-14
2.3.3 Pembagian ADHD serta gejala-gejala yang ditunjukkan oleh masing-masing gangguan ADHD	II-15
2.4 Metode Pengujian	II-18
2.4.1 Metode <i>Software Testing</i>	II-18
2.4.2 Metode <i>Cross Check</i> Pakar	II-20
2.4.3 Metode <i>User Acceptance Test</i>	II-20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Tahapan Penelitian	III-1
3.2 Perumusan Masalah	III-2
3.3 Pengumpulan Data	III-3
3.4 Analisa Dan Perancangan	III-3
3.5 Perancangan Perangkat Lunak	III-5
3.5.1 Perancangan Basis Data	III-5
3.5.2 Perancangan Struktur Menu	III-5
3.5.3 Perancangan Antar Muka (<i>Interface</i>)	III-5
3.6 Implementasi Sistem	III-5
3.7 Pengujian Sistem	III-6
3.8 Kesimpulan Dan Saran Pengujian	III-7
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN	IV-1
4.1 Analisa Sistem	IV-1
4.1.1 Basis Pengetahuan	IV-1
4.1.2 Analisa Aturan Penalaran	IV-5
4.1.3 Metode Inferensi	IV-8
4.1.4 Analisa Dempster Shafer	IV-11

4.1.4.1 Menentukan Nilai Densitas (m) Awal	IV-12
4.1.4.2 Menentukan Nilai Densitas (m) Baru	IV-13
4.1.5 Analisa Fungsional	IV-15
4.1.5.1 <i>Flowchart</i>	IV-16
4.1.5.2 Diagram Konteks (<i>Context Diagram</i>)	IV-17
4.1.5.3 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	IV-18
4.1.6 Analisa Data Sistem	IV-20
4.2 Perancangan Sistem	IV-21
4.2.1 Perancangan Basis Data	IV-21
4.2.1.1 Data Gejala	IV-21
4.2.1.2 Data Penyakit	IV-21
4.2.1.3 Data Gejala Penyakit	IV-21
4.2.1.4 Data Diagnosa	IV-22
4.2.2 Perancangan Struktur Menu	IV-22
4.2.3 Perancangan Antar Muka (<i>Interface</i>)	IV-23
4.2.3.1 Perancangan Menu Utama	IV-23
4.3 Perancangan <i>Pseudocode</i>	IV-24
4.3.1 Proses Pencarian Bobot dan Selisih Awal	IV-25
4.3.2 Menentukan Variabel <i>Frame of Discernment</i>	IV-26
4.3.3 Proses Penentuan Variabel Densitas	IV-26
4.3.4 Proses Penentuan Variabel dan Nilai Akhir	IV-27
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	V-1
5.1 Implementasi	V-1
5.1.1 Batasan Implementasi	V-1
5.1.2 Lingkungan Implementasi	V-1
5.1.3 Analisis Hasil	V-2
5.1.4 Implementasi Model Persoalan	V-2
5.1.4.1 Tampilan Menu Utama	V-2
5.1.4.2 Tampilan Menu Mulai Diagnosa	V-3

5.1.4.3 Tampilan Validasi Diagnosa	V-3
5.1.4.4 Tampilan <i>Form Login</i>	V-4
5.1.4.5 Tampilan <i>Form Ubah Password</i>	V-4
5.1.4.6 Tampilan <i>Form</i> Pengelolaan Data Penyakit/Perilaku ADHD	V-4
5.1.4.7 Tampilan <i>Form</i> Pengelolaan Data Gejala ADHD ..	V-5
5.1.4.8 Tampilan <i>Form</i> Pengelolaan Data Gejala Penyakit ADHD	V-6
5.1.4.9 Tampilan <i>Form</i> Cari Data Penyakit/Perilaku ADHD	V-6
5.1.4.10 Tampilan <i>Form</i> Cari Data Gejala ADHD	V-7
5.1.4.11 Tampilan <i>Form</i> Profil Penyakit/Perilaku ADHD .	V-7
5.2 Pengujian Sistem	V-8
5.2.1 Lingkungan Pengujian Sistem	V-8
5.2.2 Perangkat Lunak Pengujian	V-8
5.2.3 Perangkat Keras Pengujian	V-8
5.2.4 Pengujian <i>Black Box</i>	V-9
5.2.4.1 Modul Pengujian Memilih Gejala	V-9
5.2.4.2 Modul Pengujian Tampil Penyakit	V-9
5.2.5 Pengujian <i>User Acceptance Test</i>	V-14
5.2.5.1 <i>User</i> (Pengguna) Biasa	V-14
5.2.5.2 Pakar (Ahli)	V-14
5.2.6 Pengujian Verifikasi (<i>Cross Check</i>) Pakar	V-16
5.2.7 Kesimpulan Pengujian	V-18
BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perilaku abnormal merupakan bagian dari kenyataan yang kita hadapi dalam kehidupan ini. Baik kita sadari ataupun tidak, perilaku abnormal banyak terjadi disekitar kita. Ia dapat berbentuk perilaku-perilaku yang jarang dilakukan atau lebih dikenal dengan istilah “disfungsi perilaku”. Meskipun demikian, masyarakat masih kurang memahami perilaku abnormal tersebut, sehingga perilaku-perilaku abnormal yang ada dan tampak sering dipahami secara keliru, bahkan tidak jarang penyandang perilaku abnormal sering diperlakukan secara tidak manusiawi.

Masyarakat secara luas mulai berpaling pada nalar dan ilmu pengetahuan sebagai cara untuk menjelaskan fenomena alam dan perilaku manusia. Akhirnya, model-model perilaku abnormal juga mulai bermunculan. Bukan hanya pada orang dewasa, perilaku abnormal juga dapat dialami oleh anak-anak. Namun untuk mengklasifikasikan perilaku abnormal pada anak-anak, para ahli diagnostik pertama-tama harus mengetahui apa yang dianggap normal pada usia anak tersebut.

Salah satu model/bentuk perilaku abnormal yang dapat terjadi pada anak-anak adalah ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*). ADHD adalah gangguan perkembangan dalam peningkatan aktifitas motorik anak-anak hingga menyebabkan aktifitas anak-anak yang tidak lazim dan cenderung berlebihan. Hal ini ditandai dengan berbagai keluhan perasaan gelisah, tidak bisa diam, tidak bisa duduk dengan tenang, dan selalu meninggalkan keadaan yang tetap seperti sedang duduk, atau sedang berdiri.

Sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan serta teknologi informasi yang berhubungan dengan kecerdasan buatan (*artificial intelegence*) pada aktifitas manusia saat ini, maka dapat dikatakan hal tersebut banyak membantu kegiatan dan aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari, yang tanpa disadari juga dapat merubah gaya hidup dan pola pikir manusia pada saat ini.

Salah satu bentuk kecerdasan buatan yang membantu aktifitas manusia pada saat ini adalah dengan adanya sistem pakar (*expert system*). Dengan menerapkan sistem pakar, sebuah program akan memodelkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (ahli) sehingga didapatkan efisiensi biaya dan waktu mengingat biaya untuk berobat pada saat ini cukup tinggi.

Untuk itu usulan yang diberikan agar memberikan solusi untuk pasien dalam mengetahui jenis gangguan atau penyakit yang dideritanya adalah menggunakan sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.

Ada beberapa penelitian yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*, diantaranya: penelitian tentang penyakit ginjal (Sulistiyohati, 2008), penelitian tentang mendiagnosis penyakit lambung pada manusia (Jannah, 2011) dan penelitian lain.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dan menulis tugas akhir yang diberi judul **“Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode *Dempster Shafer* Untuk Mendeteksi Jenis Perilaku Abnormal ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) Pada Anak”**, sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana serta dengan harapan dapat memberikan kemudahan bagi setiap orang dalam mendiagnosa jenis perilaku abnormal yang diderita anak tanpa campur tangan para pakar dibidangnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, yang menjadi pokok permasalahan dalam hal ini adalah; “Bagaimana merancang dan membangun sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku abnormal khususnya ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*”.

1.3 Batasan Penelitian

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka akan diberikan batasan-batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini, agar tidak jauh melenceng dari pembahasan. Tugas Akhir ini hanya dibatasi sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini hanya membahas perilaku abnormal ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak-anak umur 2 sampai 10 tahun.
2. Jenis penyakit yang dihasilkan didapat dengan cara memilih jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang disediakan oleh sistem.
3. Sistem yang dibangun hanya sebatas mendeteksi jenis perilaku ADHD yang diderita oleh anak serta nilai tingkat keyakinannya (persentase).
4. Sistem hanya memberikan informasi profil penyakit yang dihasilkan sistem.
5. Sistem tidak menyediakan informasi pencegahan, serta solusi dan atau penanggulangan penyakit.
6. *Inferensi* sistem pakar yang digunakan adalah runut maju (*forward chaining*) sebagai metode penelusuran dan dengan metode *Dempster Shafer* sebagai metode untuk menghitung nilai kepercayaan atas gejala yang dipilih pasien.
7. Sistem yang akan dirancang dan dibangun adalah aplikasi *desktop*, dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic.Net* dan dengan menggunakan *database Microsoft Access 2013*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai penulis dari tugas akhir ini adalah membangun sebuah sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku abnormal (khususnya ADHD) pada anak menggunakan metode *Dempster Shafer* dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disediakan sistem berupa gejala-gejala yang dialami anak sehingga dapat memberikan hasil diagnosa yang akurat terhadap jenis ADHD yang diderita anak.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan rencana sistematika penulisan laporan tugas akhir yang akan dibuat :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir yang dibuat.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori berhubungan dengan tugas akhir ini. Seperti teori sistem pakar, metode inferensi *forward chaining*, metode *Dempster Shafer*, pengertian perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) secara umum, jenis-jenis perilaku ADHD yang dapat diderita anak, serta gejala-gejala yang dialami oleh penderita perilaku ADHD.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah yang dilaksanakan dalam proses penelitian, yaitu perumusan masalah, pengumpulan data, analisa sistem yang akan dibangun, perancangan *software* (perangkat lunak) dan implementasi serta pengujian.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi pembahasan mengenai kebutuhan sistem, yang terdiri dari : *Flowchart system*, *DFD*, *ER-diagram* dan *User interface*.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi yang terdiri dari: batasan implementasi, lingkungan implementasi, hasil implementasi, pengujian sistem (*black box*) dan pengujian verifikasi (*Cross Check*) dengan pakar, pengujian *User Acceptance Test* (UAT) serta kesimpulan pengujian.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari pembahasan tentang penerapan sistem untuk mendeteksi jenis perilaku abnormal ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak beserta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnosis penyakit, DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul yang tak dikenal dan lain sebagainya.

2.1.1 Pengertian Sistem Pakar

Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant*.

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam (Kusrini, 2008). Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut, tidak semua orang dapat mengambil keputusan mengenai diagnosis dan memberikan penatalaksanaan suatu penyakit. Contoh lain, montir adalah seorang yang mempunyai keahlian dan pengalaman dalam menyelesaikan kerusakan mesin.

Sistem pakar mampu menyelesaikan masalah yang biasanya dipecahkan oleh seorang pakar, dipandang berhasil ketika mampu mengambil keputusan

seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik dari sisi proses pengambilan keputusan maupun hasil keputusan yang diperoleh (Kusrini, 2008).

2.1.2 Manfaat Sistem Pakar

Sistem pakar menjadi sangat populer karena ada banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, yaitu (Sutojo dkk, 2011):

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari pada manusia biasa dengan menambah efisiensi pekerjaan serta hasil solusi kerja.
2. Membuat seorang yang awam (non-pakar) bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Dapat beroperasi di lingkungan berbahaya.
6. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
7. Handal. Sistem pakar tidak pernah menjadi bosan dan kelelahan atau sakit.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer. Integrasi sistem pakar dengan sistem komputer lain membuat sistem lebih efektif dan mencakup lebih banyak aplikasi.
9. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas yang berfungsi sebagai guru.
10. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.
11. Memberikan penyerdehanaan solusi untuk kasus-kasus yang kompleks dan berulang-ulang.
12. Pengetahuan pakar dapat didokumentasikan tanpa ada batas waktu.
13. Memungkinkan penggabungan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan (Luger, 1998).

2.1.3 Karakteristik Dan Ciri-ciri Sistem Pakar

Ada berbagai karakteristik dan ciri yang membedakan sistem pakar dengan dengan sistem yang lain. Ciri dan karakteristik ini menjadi pedoman utama dalam pengembangan sistem pakar. Menurut Luger (1998) karakteristik sistem pakar adalah sebagai berikut:

1. Pengetahuan sistem pakar merupakan suatu konsep, bukan berbentuk numeris. Hal ini dikarenakan komputer melakukan proses pengolahan data secara numerik sedangkan keahlian dari pakar adalah fakta dan aturan - aturan, bukan numerik.
2. Informasi dalam sistem pakar tidak selalu lengkap, subyektif, tidak konsisten, subyek terus berubah dan tergantung pada kondisi lingkungan sehingga keputusan yang diambil bersifat tidak pasti dan tidak mutlak "ya" atau "tidak" akan tetapi menuntut ukuran kebenaran tertentu. Oleh karena itu, dibutuhkan kemampuan sistem untuk belajar secara mandiri dalam menyelesaikan masalah-masalah dengan pertimbangan-pertimbangan khusus.
3. Kemungkinan solusi sistem pakar terhadap suatu permasalahan adalah bervariasi dan mempunyai banyak pilihan jawaban yang dapat diterima semua faktor yang ditelusuri memiliki ruang masalah yang luas dan tidak pasti. Oleh karena itu, diperlukan fleksibilitas sistem dalam menangani kemungkinan solusi dari berbagai permasalahan.
4. Perubahan atau pengembangan pengetahuan sistem pakar dapat terjadi setiap saat bahkan sepanjang waktu sehingga diperlukan kemudahan dalam modifikasi sistem untuk menampung jumlah pengetahuan yang semakin besar dan semakin bervariasi.
5. Pandangan dan pendapat setiap pakar tidaklah terlalu sama yang oleh karena itu tidak ada jaminan bahwa solusi sistem pakar merupakan jawaban yang pasti benar. setiap pakar akan memberikan pertimbangan-pertimbangan berdasarkan faktor subyektif.
6. Keputusan merupakan bagian yang terpenting dari sistem pakar. Sistem pakar harus memberikan solusi yang akurat berdasarkan masukan pengetahuan

meskipun solusinya sulit sehingga fasilitas informasi sistem harus selalu diperlukan.

Adapun ciri-ciri sistem pakar antara lain (Sutojo dkk, 2011):

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Memiliki fasilitas informasi yang handal.
3. Dapat memberikan penalaran untuk data data yang tidak pasti.
4. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
5. Berdasarkan pada kaidah / *rule* tertentu.
6. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi.
7. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap (mudah dimodifikasi).
8. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
9. Keluarannya bersifat anjuran.

2.1.4 Kekurangan Sistem Pakar

Selain manfaat, ada juga beberapa kekurangan yang ada pada sistem pakar, diantaranya (Sutojo dkk, 2003):

1. Biaya yang sangat mahal untuk membuat dan memeliharanya.
2. Sulit untuk dikembangkan karena keterbatasan keahlian dan ketersediaan pakar.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

2.1.5 Komponen Sistem Pakar

Komponen sistem pakar ada 4 bagian yaitu:

1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan merupakan inti dari program sistem pakar karena basis pengetahuan itu merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar. Basis pengetahuan adalah sebuah basis data yang menyimpan aturan-aturan tentang suatu domain *knowledge*/pengetahuan tertentu. Basis pengetahuan ini terdiri dari kumpulan objek beserta aturan dan atributnya

(sifat atau cirinya), tentu saja di dalam domain tertentu. Contoh : *If* hewan merupakan sayap dan bertelur *then* hewan jenis burung.

Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan yaitu :

a. *Rule-Based Reasoning* (Penalaran Berbasis Aturan)

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk *IF-THEN*. Bentuk ini digunakan jika kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Bentuk ini juga digunakan jika dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.

b. *Case-Based Reasoning* (Penalaran Berbasis Kasus)

Basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan jika pemakai (*user*) menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Bentuk ini juga digunakan jika kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

2. Basis Data (*Database*)

Basis data adalah bagian yang mengandung semua fakta-fakta baik fakta awal pada saat sistem beroperasi maupun fakta-fakta pada saat pengambilan kesimpulan sedang dilaksanakan selama sistem pakar beroperasi.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi merupakan program komputer yang menyediakan metodologi untuk mempertimbangkan informasi dalam basis pengetahuan dan merumuskan kesimpulan.

Mesin inferensi adalah komponen yang berfungsi dalam proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia. Ada dua

pendekatan yang digunakan dalam menarik kesimpulan, yaitu (Turban, 2005):

a. *Forward Chaining*

Forward chaining adalah pendekatan yang dimulai dari informasi yang tersedia atau dari ide dasar, dan kemudian kita mencoba menarik kesimpulan. *Forward chaining* mencari bagian *IF* (JIKA) terlebih dahulu. Setelah semua kondisi *IF* (JIKA) dipenuhi, aturan dipilih untuk mendapatkan kesimpulan.

b. *Backward Chaining*

Pendekatan ini dimulai dari kesimpulan dan hipotesis bahwa kesimpulan adalah benar. Jika semua kondisi *IF* (JIKA) adalah benar, maka aturan dipilih dan kesimpulan dicapai. Jika beberapa kondisi salah, maka aturan dibuang dan aturan berikutnya digunakan sebagai hipotesis kedua. Jika tidak ada fakta yang membuktikan bahwa semua kondisi *IF* (JIKA) adalah benar atau salah, maka mesin inferensi terus mencari aturan yang kesimpulannya sesuai dengan kondisi *IF* (JIKA) yang tidak diputuskan untuk bergerak satu langkah ke depan memeriksa kondisi tersebut. Proses *chaining* ini berlanjut hingga suatu set aturan didapat untuk mencapai kesimpulan atau untuk membuktikan tidak dapat mencapai kesimpulan.

Tabel 2.1 Beberapa karakteristik *forward* dan *backward chaining* (Arhami, 2004)

<i>Forward Chaining</i>	<i>Backward Chaining</i>
Perencanaan, monitoring, control	Diagnosis
Disajikan untuk masa depan	Disajikan untuk masa lalu
<i>Antecedent</i> ke konsekuen	Konsekuen ke <i>antecedent</i>
Data memandu, penalaran dari bawah ke atas	Tujuan memandu, penalaran dari atas ke bawah
Bekerja ke depan untuk mendapatkan solusi apa yang mengikuti fakta	Bekerja ke belakang untuk mendapatkan fakta yang mendukung hipotesis
<i>Breadth first search</i> dimudahkan	<i>Depth first search</i> dimudahkan

<i>Forward Chaining</i>	<i>Backward Chaining</i>
<i>Antecedent</i> menentukan pencarian	Konsekuensi menentukan pencarian
Penjelasan tidak difasilitasi	Penjelasan difasilitasi

4. Antarmuka Pemakai (*User Interface*)

Antarmuka pemakai adalah bagian penghubung antara program sistem pakar dengan pemakai. Pada bagian memungkinkan pengguna untuk memasukkan instruksi dan informasi ke dalam sistem pakar serta menerima penjelasan dan kesimpulan.

2.2 Metode Dempster Shafer

Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistenan yang tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran non-monotonis. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori Dempster-Shafer.

Teori Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* (fungsi kepercayaan) dan *plausible reasoning* (pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur p. Dempster dan Glerur Shafer.

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* (bukti) dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian atau *Plausability* (Pl). *Plausability* dinotasikan sebagai berikut (Kesumadewi, 2003):

$$Pl(s) = 1 - Bel(-s) \dots\dots\dots [2.1]$$

Plausability juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin -s, maka dapat dikatakan bahwa "**Bel=(-s)=0**". Pada teorema Dempster-Shafer kita mengenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan " Ω ". Frame ini

merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment*.

$$= \{ 1, 2, \dots, n \}$$

Dimana :

$=$ *Frame of discernment* atau *environment*

$1, 2, \dots, n$ = elemen / unsur bagian dalam *environment*

Misalkan: $= \{ A, F, D, B \}$

Dengan:

A = Alergi;

F = Flu;

D = Demam;

B = Bronkitis

Tujuan kita adalah mengkaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Sebagai contoh, panas mungkin hanya mendukung (F,D,E).

Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen – elemen saja. Namun juga semua subset-nya. Sehingga jika berisi n elemen, maka subset dari semuanya berjumlah 2^n . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua m dalam subset sama dengan 1. Andaikan tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai:

$$m(\emptyset) = 1,0$$

Jika kemudian diketahui bahwa panas merupakan gejala dari flu, demam dan bronkitis dengan $m = 0,8$ maka;

$$m(F,D,B) = 0,8$$

$$m(\emptyset) = 1 - 0,8 = 0,2$$

Andaikan diketahui X adalah subset dari Ω , dengan m_1 sebagai fungsi densitas, dan Y juga merupakan subset dari Ω dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka kita dapat membentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , yaitu:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \dots\dots\dots [2.2]$$

Contoh 2.1

S Ani mengalami gejala panas badan. Dari diagnosa dokter, penyakit yang mungkin diderita oleh Ani adalah flu, demam, atau bronkitis adalah:

- Gejala-1: panas

Apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi panas sebagai gejala dari penyakit flu, demam dan bronkitis adalah:

$$m_1 \{F,D,B\} = 0,8$$

$$m_2 \{ \} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Sehari kemudian, Ani datang lagi dengan gejala yang baru, yaitu hidungnya buntu.

- Gejala-2 : Hidung buntu

Kemudian diketahui juga nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi terhadap hidung buntu sebagai gejala dari alergi, flu dan demam adalah:

$$m_2 \{A,F,D\} = 0,9$$

$$m_2 \{ \} = 1 - 0,9 = 0,1$$

Muncul gejala baru ini mengharuskan kita untuk menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m_3). Untuk memudahkan perhitungan, terlebih dahulu himpunan-himpunan bagian yang terbentuk kita bawa kebentuk tabel seperti terlihat pada tabel 2.2. Kolom pertama berisi semua himpunan bagian pada gejala pertama (panas) dengan m_1 sebagai fungsi densitas. Sedangkan baris pertama berisi semua himpunan bagian pada gejala kedua (hidung buntu) dengan m_2 sebagai fungsi densitas.

Tabel 2.2 Aturan kombinasi untuk m_3 contoh 2.1

	{A,F,D}	
	(0,9)	(0,1)
{F,D,B}	{F,D}	{F,D,B}
(0,8)	(0,72)	(0,08)
(0,2)	{A,F,D}	(0,02)

{F,D} diperoleh dari irisan antara {A,F,D} dan {F,D,B}. Nilai 0,72 diperoleh dari hasil perkalian $0,9 \times 0,8$. Demikian pula {F,D,B} pada baris

kedua kolom kedua gambar merupakan irisan dari dan $\{F,D,B\}$ pada baris kedua kolom pertama. Hasil dari 0,08 merupakan perkalian dari $0,1 \times 0,8$.

Sehingga dapat dihitung:

$$\circ m_3 \{F,D\} = \frac{0,72}{1-0} = 0,72$$

$$\circ m_3 \{A,F,D\} = \frac{0,18}{1-0} = 0,18$$

$$\circ m_3 \{F,D,B\} = \frac{0,08}{1-0} = 0,08$$

$$\circ m_3 \{ \} = \frac{0,02}{1-0} = 0,02$$

Dari sini dapat kita lihat bahwa, pada mulanya dengan hanya ada gejala panas, $m \{F,D,B\} = 0,8$; namun setelah ada gejala baru yaitu hidung buntu, maka nilai $m \{F,D,B\} = 0,08$. Demikian pula, pada mulanya hanya ada gejala hidung buntu, $m \{A,F,D\} = 0,9$; namun setelah ada gejala baru yaitu panas, maka nilai $m \{A,F,D\} = 0,18$. Dengan adanya dua gejala ini, nilai densitas yang paling kuat adalah $m \{F,D\}$ yaitu sebesar 0,72.

Hari berikutnya, Ani datang lagi, dan memberitahukan bahwa minggu lalu dia baru saja datang dari piknik.

- Gejala-3 : piknik

Jika diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi terhadap piknik sebagai gejala dari alergi adalah:

$$m_4 \{A\} = 0,6$$

$$m_4 \{ \} = 1 - 0,6 = 0,4$$

maka kita harus menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_5 . Seperti pada langkah sebelumnya, kita susun tabel 2.3 dengan kolom pertama berisi himpunan bagian - himpunan bagian hasil kombinasi gejala-1 dan gejala-2 dengan fungsi densitas m_3 . Sedangkan baris pertama berisi himpunan bagian-himpunan bagian pada gejala-3 dengan densitas m_4 .

Tabel 2.3 Aturan kombinasi untuk m_5 contoh 2.1

	{A} (0,6)	(0,4)
{F,D} (0,72)	∅ (0,432)	{F,D} (0,288)
{A,F,D} (0,18)	{A} (0,108)	{A,F,D} (0,072)
{F,D,B} (0,08)	∅ (0,048)	{F,D,B} (0,032)
(0,02)	{A} (0,012)	(0,008)

Sehingga dapat dihitung:

$$\begin{aligned}
 \circ \quad m_5 \{A\} &= \frac{0,108 + 0,012}{1 - (0,432 + 0,048)} = 0,231 \\
 \circ \quad m_5 \{F,D\} &= \frac{0,288}{1 - (0,432 + 0,048)} = 0,554 \\
 \circ \quad m_5 \{A,F,D\} &= \frac{0,072}{1 - (0,432 + 0,048)} = 0,138 \\
 \circ \quad m_5 \{F,D,B\} &= \frac{0,032}{1 - (0,432 + 0,048)} = 0,062 \\
 \circ \quad m_5 \{ \} &= \frac{0,008}{1 - (0,432 + 0,048)} = 0,015
 \end{aligned}$$

Dengan adanya gejala baru ini (Si Ani baru saja datang dari piknik), nilai densitas yang paling kuat tetap $m \{F,D\}$ yaitu sebesar 0,554.

Contoh 2.2:

Ada 3 jurusan yang diminati oleh si Ali, yaitu Teknik Informatika (I), Psikologi (P), atau Hukum (H). Untuk itu dia mengikuti beberapa tes ujicoba. Ujicoba pertama adalah tes logika, hasil tes menunjukkan bahwa probabilitas densitas: $m_1 (I,P) = 0,75$. Tes kedua adalah tes matematika, hasil tes menunjukkan bahwa probabilitas densitas: $m_2 \{I\} = 0,8$.

a. Dari hasil tes kedua, tentukanlah probabilitas densitas yang baru untuk $\{I,P\}$ dan $\{I\}$!

Jawab:

$$m_1 \{I,P\} = 0,75; \quad m_1 \{ \} = 1 - 0,75 = 0,25$$

$$m_2 \{I\} = 0,8; \quad m_2 \{ \} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Tabel 2.4 Aturan kombinasi untuk m_3 contoh 2.2

	{I}	
	(0,8)	(0,2)
{I,P}	{I}	{I,P}
(0,75)	(0,6)	(0,15)
(0,25)	{I}	
	(0,2)	(0,05)

$$\circ m_3 \{I\} = \frac{0,6 + 0,2}{1 - 0} = 0,8$$

$$\circ m_3 \{I,P\} = \frac{0,15}{1-0} = 0,15$$

$$\circ m_3 \{ \} = \frac{0,05}{1-0} = 0,05$$

- b. Dikari berikutnya, si Ali mengikuti tes ketiga yaitu tes wawasan kewarganegaraan. Hasil tes menunjukkan bahwa probabilitas densitas: $m_4 \{H\} = 0.3$. Tentukanlah probabilitas densitas yang baru untuk $\{I,P\}$, $\{I\}$ dan $\{H\}$!

Jawab:

$$m_4 \{H\} = 0,3; \quad m_4 \{ \} = 1 - 0,3 = 0,7$$

Tabel 2.5 Aturan kombinasi untuk m_5 contoh 2.2

	{H}	
	(0,3)	(0,7)
{I}	Ø	{I}
(0,80)	(0,24)	(0,56)
{I,P}	Ø	{I,P}
(0,15)	(0,045)	(0,105)
(0,05)	{H}	
	(0,015)	(0,035)

Sehingga dapat dihitung:

$$m_5 \{I\} = \frac{0,56}{1-(0,24 + 0,045)} = 0,783$$

$$m_5 \{I,P\} = \frac{0,105}{1-(0,24 + 0,045)} = 0,147$$

$$m_5 \{H\} = \frac{0,015}{1-(0,24 + 0,045)} = 0,021$$

$$m_5 \{ \} = \frac{0,035}{1-(0,24 + 0,045)} = 0,049$$

Dapat disimpulkan bahwa probabilitas densitas terbesar si Ali adalah masuk jurusan Informatika.

2.3 ADHD (*ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER*)

Salah satu gangguan eksternalisasi adalah gangguan pemusatan perhatian/hiperaktivitas (ADHD). Istilah hiperaktif tidak asing bagi sebagian orang, terutama para orang tua dan guru. Seorang anak yang selalu bergerak, mengetuk-ketukan jari, menggoyang-goyangkan kaki, mendorong anak lain tanpa alasan yang jelas, berbicara tanpa henti, dan bergerak gelisah sering kali disebut hiperaktif. Anak-anak tersebut juga sulit berkonsentrasi pada tugas yang sedang dikerjakannya dalam waktu tertentu yang wajar.

Apa yang membedakan tingkat perilaku hiperaktif normal dengan gangguan yang dapat didiagnosis? Bila perilaku tersebut bersifat ekstrem dalam periode perkembangan tertentu, kemudian terjadi dalam berbagai situasi yang berbeda dan berhubungan dengan disabilitas parah dalam fungsi, diagnosis ADHD dapat ditegakkan. Diagnosis ADHD tidak tepat untuk anak-anak yang ribut, aktif, atau agak mudah teralih perhatiannya karena ditahun-tahun awal sekolah anak-anak sering berperilaku demikian (Whalen, 1983). Label tersebut diberikan hanya karena seorang anak lebih aktif dan lebih sulit dikendalikan dari yang diharapkan orang tua dan guru mencerminkan penyalahgunaan istilah tersebut. Diagnosis ADHD ditegakkan hanya pada kasus yang benar-benar ekstrem dan terus-menerus (DSM IV-TR, 1994).

2.3.1 Pengertian ADHD

ADHD, istilah yang mungkin untuk sebagian kalangan masih awam. ADHD berawal dari hasil penelitian Prof. George F. Still, seorang dokter Inggris pada tahun 1902. Penelitian terhadap sekelompok anak yang menunjukkan suatu ketidakmampuan abnormal untuk memusatkan perhatian yang disertai dengan rasa gelisah dan resah. Anak-anak itu mengalami kekurangan yang serius ‘dalam

hal kemauan' yang berasal dari bawaan biologis. Gangguan tersebut diakibatkan oleh sesuatu 'di dalam' diri si anak dan bukan karena faktor-faktor lingkungan.

ADHD adalah gangguan perkembangan dalam peningkatan aktifitas motorik anak-anak hingga menyebabkan aktifitas anak-anak yang tidak lazim dan cenderung berlebihan (Davidson, 2004).

2.3.2 Perbedaan ADHD dengan Autis

Bagi masyarakat awam perilaku ADHD sering kali disamakan dengan gangguan "Autisme", padahal dalam kenyataannya kedua gangguan tersebut sangat berbeda. Perilaku ADHD termasuk salah satu gangguan hiperaktif, sedangkan autis termasuk salah satu gangguan pervasif (komunikasi). Salah satu perbedaan yang mencolok diantara keduanya adalah autis suka melakukan kegiatan yang sama dan berulang, serta mengucapkan kata berulang (*ecolalia*), sedangkan ADHD bosan melakukan aktifitas yang sama, serta tidak mengulang kata dalam pengucapannya.

Berikut perbedaan yang mencolok antara ADHD dengan gangguan Autis:

- a. Autis termasuk salah satu gangguan pervasif (komunikasi), sedang ADHD termasuk salah satu gangguan hiperaktif.
- b. Autis suka melakukan kegiatan yang sama dan berulang, serta mengucapkan kata berulang (*ecolalia*), sedangkan ADHD bosan melakukan aktifitas yang sama, serta tidak mengulang kata.
- c. Autis tidak dapat berinteraksi dengan orang lain, sedang ADHD bisa.
- d. Autis lebih mudah diidentifikasi setelah anak usia tiga tahun, sebelum tiga tahun termasuk ke dalam gangguan pervasif, sedang ADHD muncul setelah anak merasa ketakutan/cemas akan memiliki adik baru sehingga perhatian berkurang.
- e. Autis diterapi dengan mengatur pola makan, pemberian obat, motorik, dan konseling orang tua dan guru; sedangkan ADHD dengan mengatur pola makan, pemberian obat psikotropika, konseling orang tua dan guru, anak dapat diajak berinteraksi dan dimodifikasi perilakunya.

- f. Autis agak sulit untuk diterapi karena anak memiliki dunianya sendiri, sedang ADHD lebih mudah yakni dengan mengalihkan hiperaktifitas anak ke hal motorik yang dapat membuang energinya.

2.3.3 Pembagian ADHD serta gejala-gejala yang ditunjukkan oleh masing-masing gangguan ADHD

Berdasarkan *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-IV-TR) ada tiga jenis kategori pada penderita ADHD, yaitu:

1. Tipe Predominan Inatentif: Anak-anak yang masalah utamanya adalah rendahnya konsentrasi dan kurangnya kemampuan untuk memusatkan perhatian.

Gejala:

- a. Cenderung tidak mendengarkan ketika seseorang berbicara
- b. Memiliki masalah dalam hal mengatur tugas/kegiatan sehari-hari
- c. Sulit mengikuti petunjuk Guru atau Orang tuanya dan sulit untuk menyelesaikan tugas- tugas yang diberikan dan sulit diarahkan.
- d. Memiliki kecenderungan untuk melamun
- e. Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan “duduk diam” atau usaha berkesinambungan
- f. Seringkali lupa dengan kegiatan sehari-hari
- g. Mainan sering tertinggal dan dilupakan
- h. Mudah beralih perhatian (terutama oleh rangsang suara)

2. Tipe Predominan Hiperaktif: Anak-anak yang masalahnya terutama diakibatkan oleh perilaku yang tidak bisa diam.

Gejala:

- a. Banyak Bicara/Bicara Berlebihan
- b. Tidak dapat tenang/diam, mempunyai kebutuhan untuk selalu bergerak.
- c. Sering membuat gaduh suasana.
- d. Selalu ingin memegang benda yang dilihat

- e. Apabila bermain, lebih sering mondar-mandir kesana kemari dan sulit bermain dengan tenang.
 - f. Selalu bergerak, seperti berjalan atau memanjat (Dalam remaja dan orang dewasa hal ini lebih sering dianggap sebagai rasa gelisah)
 - g. Sering menggeliat, gelisah, atau kesulitan untuk duduk dengan tenang
3. Tipe Predominan Impulsif: Anak-anak yang mengalami kesulitan untuk menunda respon (dorongan untuk mengatakan sesuatu/melakukan sesuatu dengan tidak sabar) dan selalu terburu-buru.

Gejala:

- a. Tidak sabaran
- b. Sering mengambil mainan teman dengan paksa.
- c. Reaktif
- d. Sering bertindak tanpa dipikir dahulu
- e. Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai
- f. Sering mencederai anak-anak lain
- g. Mengalami kesulitan menunggu gilirannya

Gejala-gejala lain yang ada dan dominan pada seluruh penderita gangguan ADHD adalah:

- a. Sikap menentang, seperti:
 - a) Sering melanggar peraturan.
 - b) Bermasalah dengan orang-orang yang memiliki otoritas.
 - c) Lebih mudah merasa terganggu, mudah marah (dibandingkan dengan mereka yang seusia).
- b. Cemas, seperti:
 - a) Banyak mengalami rasa khawatir dan takut.
 - b) Cenderung emosional.
 - c) Sangat sensitif terhadap kritikan.
 - d) Mengalami kecemasan pada situasi yang baru atau yang tidak familiar.
 - e) Terlihat sangat pemalu dan menarik diri.
- c. Problem sosial, seperti:

- a) Hanya memiliki sedikit teman
- b) Sering memiliki rasa rendah diri dan tidak percaya diri

Tabel 2.6 Relasi gejala dan Penyakit ADHD (DSM IV-TR)

Kode	Nama Gejala	P1	P2	P3
G1	Sulit untuk disiplin	✓	✓	✓
G2	Sangat sensitif terhadap kritikan	✓	✓	✓
G3	Hanya memiliki sedikit teman	✓	✓	✓
G4	Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan, contohnya duduk diam	✓	✓	
G5	Mengalami kecemasan pada situasi baru atau yang tidak familiar	✓	✓	
G6	Memiliki kecenderungan untuk melamun	✓	✓	✓
G7	Sering merasa rendah diri dan tidak percaya diri	✓	✓	
G8	Banyak merasa khawatir dan takut	✓		
G9	Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai	✓		✓
G10	Lebih sering mondar-mandir dan sulit bermain dengan tenang		✓	
G11	Bicara berlebihan		✓	✓
G12	Sering menghentak-hentakkan kaki ketika duduk diam		✓	✓
G13	Sering mengganggu anak-anak lain		✓	✓
G14	Mengalami kesulitan menunggu gilirannya (tidak sabaran)			✓
G15	Sering mengambil mainan teman dengan paksa			✓
G16	Reaktif, atau sering merespon kembali apa yang dilakukan kepadanya			✓
G17	Sering mengulangi kata-kata yang diucapkan teman			✓
G18	Sering bertindak kasar dengan teman sebaya			✓
G19	Memiliki sikap menantang dan membangkang			✓
G20	Sering melanggar peraturan, bahkan peraturan yang sederhana			✓
G21	Selalu bermasalah dengan orang-orang yang memiliki otoritas		✓	✓
G22	Mudah merasa terganggu, mudah marah	✓		✓
G23	Terlihat sangat pemalu dan menarik diri	✓		✓
G24	Mainan sering tertinggal	✓		
G25	Mudah beralih perhatian (terutama rangsang suara)	✓		
G26	Cenderung tidak mendengarkan ketika seseorang berbicara	✓		

Kode	Nama Gejala	P1	P2	P3
G27	Memiliki masalah dalam hal mengatur tugas / kegiatan sehari-hari	√		
G28	Sulit mengikuti petunjuk guru dan orang tua	√		
G29	Sulit menyelesaikan tugas atau kegiatan yang diberikan guru atau orang tua	√		
G30	Seringkali lupa dengan kebiasaan dan kegiatan sehari-hari	√		
G31	Selalu bergerak, seperti berjalan atau memanjat		√	
G32	Sering menggeliat		√	
G33	Sering membuat gaduh suasana		√	
G34	Selalu ingin memegang benda yang dilihat		√	

Referensi : Anggia Kargenti E.M, M.Si

Keterangan :

P1 : Inatentif

P2 : Hiperaktif

P3 : Impulsif

2.4 Metode Pengujian

Layaknya dalam setiap perancangan dan implementasi sistem, kita juga dituntut untuk melakukan pengujian. Pengujian ini bertujuan untuk melihat seberapa maksimal dan seberapa sesuai aplikasi yang dibangun dengan rancangan awal. Apakah aplikasi tersebut merupakan aplikasi yang diinginkan dan dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan *user*. Berikut ini ada beberapa metode pengujian aplikasi yang kita kenal.

2.4.1 Metode *Software Testing*

Metode *software testing* adalah metode pengujian yang dilakukan setelah aplikasi selesai dibangun, dan aplikasi dapat di-eksekusi. Ada tiga jenis metode *software testing*.

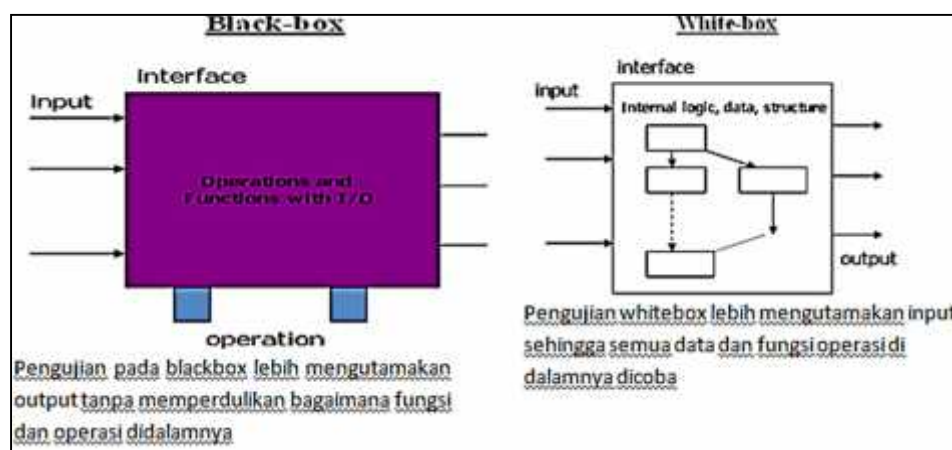
1. *White Box Testing*

White Box Testing adalah cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis

apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada modul yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses bisnis yang dilakukan, maka baris-baris program, variabel, dan parameter yang terlibat pada unit tersebut akan dicek satu persatu dan diperbaiki, kemudian di-*compile* ulang.

2. Black Box Testing

Black Box Testing adalah cara pengujian dilakukan oleh *user* (pengguna)/klien dengan cara menjalankan atau mengeksekusi suatu aplikasi/program melalui diamati apakah hasil dari aplikasi sesuai dengan proses dan hasil yang diinginkan. Metode pengujian ini melihat apakah hasil akhir (*output*) dari proses perangkat lunak yang dibangun sesuai dengan rancangan awal pembuatan aplikasi, baik dari segi fungsionalitas maupun struktur internal.



sumber: www.qatestlab.com

Gambar 2.1 Perbandingan Metode Pengujian *Black Box* dan *White Box*

3. Grey Box Testing

Grey Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang merupakan kombinasi dari *Black box testing* dan *White box testing*. Dalam *Black box testing*, struktur internal dari item yang sedang diuji tidak diketahui *tester* dan *White box testing* struktur internal di dikenal. Dalam pengujian *Gray box testing*, struktur internal sebagian dikenal. Ini melibatkan memiliki akses ke internal data struktur dan algoritma untuk

tujuan merancang uji kasus, tetapi pengujian pada pengguna, atau tingkat *Black box*.

2.4.2 Metode *Cross Check Pakar*

Metode *Cross Check* adalah pengujian yang dilakukan oleh pakar dengan cara membandingkan hasil akhir dari proses yang dihasilkan suatu aplikasi / program dengan pengetahuan yang bersumber dari ahli/pakar.

2.4.3 Metode *User Acceptance Test*

Metode *User Acceptance Test* adalah Jenis pengujian yang dilakukan kepada *user* (pengguna) dengan tujuan memberikan keyakinan bahwa aplikasi yang disampaikan kepada mereka memenuhi persyaratan mereka dan layak digunakan.

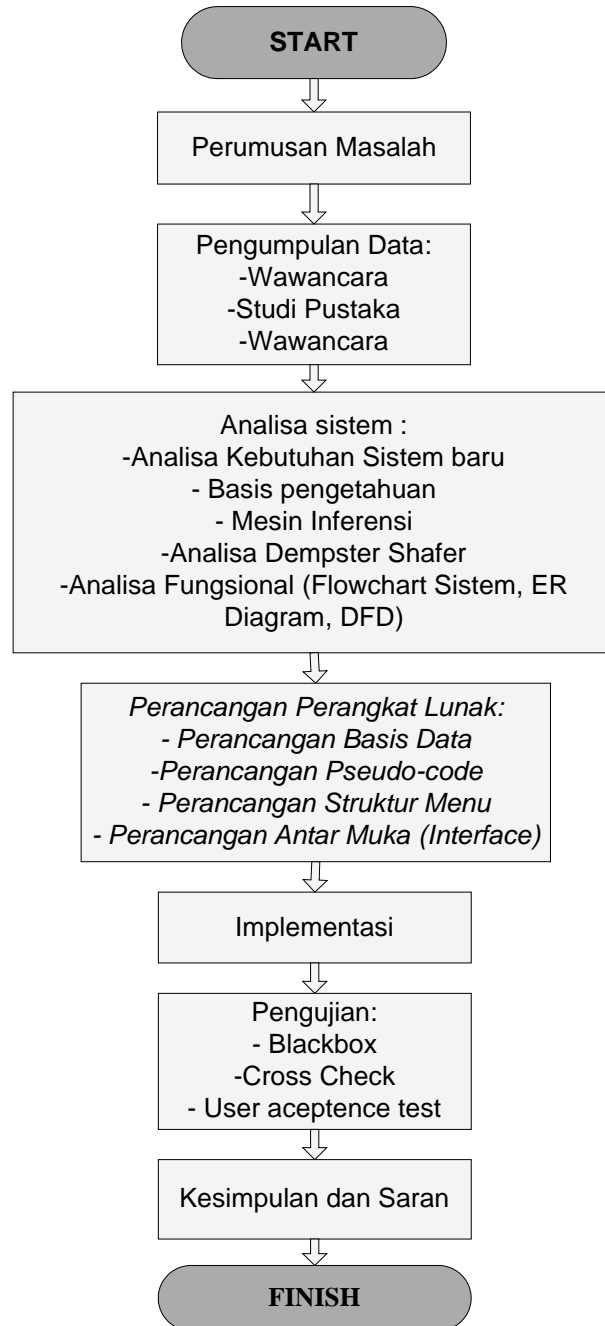
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah cara yang digunakan dalam memperoleh berbagai data untuk diproses menjadi informasi yang lebih akurat sesuai permasalahan yang akan diteliti. Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah dilakukan sebelumnya. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini akan melalui beberapa tahapan yang membentuk sebuah alur yang sistematis.

Gambar 3.1 berikut memperlihatkan tahapan yang akan dilalui pada penelitian tugas akhir yang berjudul "Sistem Pakar Dengan Menggunakan Metode *Dempster Shafer* Untuk Mendeteksi Jenis Perilaku Abnormal ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) Pada Anak".



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2 Perumusan Masalah

Merumuskan masalah tentang pendeteksian jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) yang diderita anak dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* pada suatu sistem pakar.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, seperti data jenis-jenis gangguan ADHD, data-data gejala ADHD, serta data-data lain yang dibutuhkan sesuai dengan masalah yang sedang dihadapi. Semua tahap pada proses pengumpulan data-data tersebut diperoleh dari hasil wawancara, dan studi pustaka.

a. Wawancara

Wawancara digunakan untuk mendapatkan keseluruhan data mengenai gejala dan perilaku ADHD yang dapat terjadi pada anak. Wawancara dilakukan dengan beberapa orang narasumber untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan yang diinginkan. Dalam hal ini wawancara dilakukan dengan pakar terkait yang ahli dibidang perilaku ADHD.

b. Observasi

Observasi yang dilakukan adalah mengumpulkan data tentang pembagian jenis perilaku ADHD serta gejala-gejala yang menyertainya dengan menggunakan tabel relasi.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti, serta mendapatkan dasar-dasar referensi yang kuat dalam menerapkan suatu metode yang akan digunakan dalam tugas akhir ini, yaitu dengan mempelajari buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

3.4 Analisa Dan Perancangan

Pada bagian ini analisa dilakukan terhadap data dan permasalahan yang telah dirumuskan. kemudian merancang sebuah sistem yang dapat menjawab permasalahan dan kendala yang ada. Adapun analisa yang dilakukan adalah:

a. Analisa Kebutuhan Sistem Baru

Tahap ini dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari pakar (Anggia Kargenti Maretih, M.Si), kemudian data tersebut digunakan dalam membangun sistem.

b. Basis Pengetahuan

Pada tahap ini dibangun basis pengetahuan berupa data gejala serta data penyakit (gangguan). Pada tahap ini digunakan tabel relasi penyakit dan gejala dengan memanfaatkan pengetahuan dari pakar yang bersangkutan, serta pemberian nilai bobot (kepercayaan) pada tiap-tiap gejala oleh pakar.

c. Mesin Inferensi

Pada tahap ini dilakukan proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia dari pakar yang merujuk kepada tabel relasi untuk mempertimbangkan informasi dalam basis pengetahuan dan merumuskan kesimpulan. Mesin inferensi yang digunakan adalah *forward chaining* (runut maju).

d. Analisa Dempster Shafer

Analisa ini meliputi penghitungan nilai kepercayaan masing-masing gejala. Nilai kepercayaan gejala adalah suatu penilaian dari pakar dalam memberikan bobot nilai terhadap gejala yang berhubungan dengan gangguan perilaku. Nilai kepercayaan merupakan suatu dasar dalam menerapkan metode *Dempster Shafer*.

Nilai kepercayaan ini didapat dari hasil studi pustaka serta wawancara dan konsultasi dengan narasumber dan para pakar. Dari tahap ini akan didapat hasil diagnosa gangguan yang merupakan hasil dari penerapan aturan-aturan metode *Dempster Shafer* terhadap nilai-nilai kepercayaan gejala sehingga menghasilkan suatu kesimpulan dengan tingkat keyakinan.

e. Analisa Fungsional

Analisa fungsional berisikan *flowchart*, analisa data kedalam bentuk ERD (*Entity Relationship Diagram*), serta pemodelan DFD (*Data Flow Diagram*) agar sistem dapat berjalan sesuai harapan.

Dengan adanya analisa di atas, dapat diketahui kebutuhan sistem dengan meneliti dari mana data berasal, bagaimana aliran data menuju sistem, bagaimana operasi sistem yang ada dan hasil akhirnya.

3.5 Perancangan Perangkat Lunak

Setelah melakukan analisa, maka kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya.

a. Perancangan Basis Data

Setelah menganalisa sistem yang akan dibuat, maka tahap selanjutnya adalah analisa dan perancangan basis data terhadap sistem pakar yang akan dibuat untuk melengkapi komponen sistem.

b. Perancangan *Pseudo-code*

Perancangan *pseudocode* dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai algoritma metode *Dempster Shafer* yang diimplementasikan pada tugas akhir ini.

c. Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu diperlukan untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibangun.

d. Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Perancangan *interface* sangat perlu dilakukan dikarenakan untuk mempermudah komunikasi antar sistem dengan pengguna (*user*). Hal ini yang terpenting dalam perancangan *interface* adalah menekankan bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh *user*.

3.6 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap pembuatan sistem berdasarkan hasil perancangan yang telah didesain sebelumnya sehingga sistem dapat difungsikan dalam keadaan yang sebenarnya dan dapat diketahui apakah sistem yang dibuat berhasil mencapai tujuan yang sebenarnya.

Pada tahap ini dilakukan pembuatan modul-modul yang telah dirancang dalam tahap perancangan kedalam bahasa pemrograman. Merupakan tahap

penyusunan perangkat lunak sistem (*coding*) apakah sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dimana dalam sistem terdiri dari beberapa *form* yang mempunyai fungsi tersendiri diantaranya adalah *form* konsultasi dan *form* diagnosa

Untuk mengimplementasikan aplikasi ini maka dibutuhkan perangkat pendukung, perangkat tersebut berupa perangkat lunak dan perangkat keras.

a. Perangkat lunak

Dalam pembuatan dan penerapan aplikasi berbasis desktop ini dibutuhkan perangkat lunak yang menunjang pembuatannya yaitu bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.Net* dengan *Database Management System* (DBMS) menggunakan *Microsoft Access 2013*. Sistem operasi yang digunakan adalah *Windows 7*.

b. Perangkat keras

Perangkat keras yang akan digunakan dalam pembuatan sistem adalah:

1. *Processor AMD Phenom II X4*
2. *Memory 8 GB DDR3*
3. *Harddisk berkapasitas 1 TB*
4. *Monitor, Mouse dan Keyboard*

3.7 Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahapan dimana aplikasi akan dijalankan. Tahap pengujian diperlukan untuk menjadi ukuran bahwa sistem dapat dijalankan sesuai dengan tujuan. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan *Black Box*. Pada *Black Box* pengujian ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan serangkaian kondisi input yang seluruhnya menggunakan persyaratan fungsional dalam suatu program.

Selanjutnya adalah melakukan verifikasi serta *cross check* dengan pakar terkait penelitian diatas untuk mendapatkan keakuratan hasil dari sistem pakar yang telah dibangun untuk seterusnya digunakan oleh *user*. Tahap pengujian selanjutnya adalah menggunakan *user acceptance test* yaitu dengan membuat

kuisoner yang didalamnya berisi pertanyaan seputar tugas akhir ini yang ditujukan kepada para pengguna sistem.

3.8 Kesimpulan Dan Saran Pengujian

Dalam tahap ini dapat ditentukan kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan, apakah implementasi sistem yang telah dilakukan dapat beroperasi dengan baik serta memberikan saran-saran untuk menyempurnakan dan mengembangkan penelitian selanjutnya.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa perangkat lunak merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil keputusan penyelesaian hasil utama, sedangkan tahap perancangan merupakan sistem hasil dari analisa menjadi bentuk perancangan agar dimengerti oleh pengguna.

4.1 Analisa Sistem

Sistem pakar yang akan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk kesimpulan penyakit yang diderita serta tingkat keyakinannya. Sistem pakar yang akan dibangun menggambarkan layaknya seorang pakar (dokter) dalam menyimpulkan penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh seorang pasien. Sistem pakar yang akan dibangun berupa *desktop* aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.Net* dengan *database Microsoft Access 2013*.

Ada beberapa data masukan yang dimasukkan kedalam sistem pakar ini antara lain: data gejala, data penyakit dan data gejala penyakit. Data-data tersebut yang sudah dimasukkan disimpan kedalam basis pengetahuan sistem pakar dan akan digunakan dalam proses diagnosa menentukan jenis penyakit ADHD serta tingkat kenyakinannya.

4.1.1 Basis Pengetahuan

Hal yang pertama kali dilakukan dalam membangun sistem pakar adalah membuat struktur basis pengetahuan. Basis pengetahuan merupakan kumpulan-kumpulan fakta. Beberapa struktur basis pengetahuan pada sistem pakar ini adalah sebagai berikut:

1. Basis pengetahuan gejala
2. Basis pengetahuan penyakit
3. Basis pengetahuan gejala penyakit

Dalam kasus ini seorang *user* (pengguna) dapat mengetahui jenis penyakit dan nilai tingkat kenyakinnya dengan cara memasukkan gejala-gejala yang diderita kedalam sistem sehingga sistem pakar dengan metode *Dempster Shafer* akan mencocokkan gejala-gejala yang dimasukkan dengan jenis penyakit yang berada pada basis pengetahuan dan juga sistem akan memberikan nilai kepastian jenis penyakit tersebut.

Pada basis pengetahuan berisikan tentang jenis penyakit, gejala-gejala, dan nilai densitas (*Dempster Shafer*) gejala terhadap penyakit. Pada tabel 4.1 berisikan basis pengetahuan yang berisikan semua gejala yang mendukung semua jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak.

Tabel 4.1 Basis pengetahuan gejala-gejala ADHD

Kode	Nama Gejala
G1	Sulit untuk disiplin
G2	Sangat sensitif terhadap kritikan
G3	Hanya memiliki sedikit teman
G4	Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan, contohnya duduk diam
G5	Mengalami kecemasan pada situasi baru atau yang tidak familiar
G6	Memiliki kecenderungan untuk melamun
G7	Sering merasa rendah diri dan tidak percaya diri
G8	Banyak merasa khawatir dan takut
G9	Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai
G10	Apabila bermain, lebih sering mondar-mandir dan sulit bermain dengan tenang
G11	Bicara berlebihan
G12	Sering menghentak-hentakkan kaki ketika duduk diam
G13	Sering mengganggu anak-anak lain
G14	Mengalami kesulitan menunggu gilirannya (tidak sabaran)
G15	Sering mengambil mainan teman dengan paksa
G16	Reaktif, sering merespon kembali apa yang dilakukan kepadanya
G17	Sering mengulangi kata-kata yang diucapkan teman
G18	Sering bertindak kasar dengan teman sebaya
G19	Sikap menantang dan membangkang
G20	Sering melanggar peraturan, bahkan peraturan yang sederhana
G21	Selalu bermasalah dengan orang-orang yang memiliki otoritas
G22	Mudah merasa terganggu, mudah marah
G23	Terlihat sangat pemalu dan menarik diri
G24	Mainan sering tertinggal
G25	Mudah beralih perhatian (terutama rangsang suara)
G26	Cenderung tidak mendengarkan ketika seseorang berbicara
G27	Memiliki masalah dalam hal mengatur tugas/kegiatan sehari-hari

Kode	Nama Gejala
G28	Sulit mengikuti petunjuk guru dan orang tua
G29	Sulit menyelesaikan tugas atau kegiatan yang diberikan guru atau orang tua
G30	Seringkali lupa dengan kebiasaan dan kegiatan sehari-hari
G31	Selalu bergerak, seperti berjalan atau memanjat
G32	Sering menggeliat
G33	Sering membuat gaduh suasana
G34	Selalu ingin memegang benda yang dilihat

Keterangan :

G1 : id untuk Gejala 1

G2 : id untuk Gejala 2

Gn : id untuk Gejala “n”

Pada tabel 4.2 berikut merupakan basis pengetahuan yang berisikan semua jenis penyakit yang mendukung perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak.

Tabel 4.2 Basis pengetahuan penyakit ADHD

Kode	Nama Penyakit	Keterangan
P1	Inatentif	Anak-anak yang masalah utamanya adalah rendahnya konsentrasi dan kurangnya kemampuan untuk memusatkan perhatian.
P2	Hiperaktif	Anak-anak yang masalahnya terutama diakibatkan oleh perilaku yang tidak bisa diam.
P3	Impulsif	Anak-anak yang mengalami kesulitan untuk menunda respon (dorongan untuk mengatakan sesuatu/melakukan sesuatu dengan tidak sabar) dan selalu terburu-buru.

Keterangan :

P1 : id untuk penyakit Inatentif

P2 : id untuk penyakit Hiperaktif

P3 : id untuk penyakit Impulsif

Tabel 4.3 berikut merupakan basis pengetahuan yang berisikan semua jenis gejala dan penyakit yang mendukung perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak serta nilai bobot atau nilai tingkat kepercayaan (nilai *belief*) dan nilai *plausability* masing-masing gejala terhadap penyakit ADHD yang diderita anak.

Tabel 4.3 Basis pengetahuan gejala penyakit ADHD serta nilai *belief* masing-masing gejala terhadap penyakit

Kode	Nama Gejala	P1	P2	P3	Nilai Belief	Nilai Plausability
G1	Sulit untuk disiplin				0.30	0.70
G2	Sangat sensitif terhadap kritikan				0.30	0.70
G3	Hanya memiliki sedikit teman				0.30	0.70
G4	Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan, contohnya duduk diam				0.60	0.40
G5	Mengalami kecemasan pada situasi baru atau yang tidak familiar				0.60	0.40
G6	Memiliki kecenderungan untuk melamun				0.60	0.40
G7	Sering merasa rendah diri dan tidak percaya diri				0.60	0.40
G8	Banyak merasa khawatir dan takut				0.60	0.40
G9	Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai				0.60	0.40
G10	Apabila bermain, lebih sering mondar-mandir dan sulit bermain dengan tenang				0.70	0.30
G11	Bicara berlebihan				0.60	0.40
G12	Sering menghentak-hentakkan kaki ketika duduk diam				0.60	0.40
G13	Sering mengganggu anak-anak lain				0.60	0.40
G14	Mengalami kesulitan menunggu gilirannya (tidak sabaran)				0.85	0.15
G15	Sering mengambil mainan teman dengan paksa				0.40	0.60
G16	Reaktif, sering merespon kembali apa yang dilakukan kepadanya				0.85	0.15
G17	Sering mengulangi kata-kata yang diucapkan teman				0.75	0.25
G18	Sering bertindak kasar dengan teman sebaya				0.90	0.10
G19	Sikap menantang dan membangkang				0.90	0.10
G20	Sering melanggar peraturan, bahkan peraturan yang sederhana				0.75	0.25
G21	Selalu bermasalah dengan orang-orang yang memiliki otoritas				0.60	0.40
G22	Mudah merasa terganggu, mudah marah				0.60	0.40
G23	Terlihat sangat pemalu dan				0.60	0.40

Kode	Nama Gejala	P1	P2	P3	Nilai Belief	Nilai Plausability
	menarik diri					
G24	Mainan sering tertinggal				0.70	0.30
G25	Mudah beralih perhatian (terutama rangsang suara)				0.85	0.15
G26	Cenderung tidak mendengarkan ketika seseorang berbicara				0.90	0.10
G27	Memiliki masalah dalam hal mengatur tugas / kegiatan sehari-hari				0.35	0.65
G28	Sulit mengikuti petunjuk guru dan orang tua				0.60	0.40
G29	Sulit menyelesaikan tugas atau kegiatan yang diberikan guru atau orang tua				0.75	0.25
G30	Seringkali lupa dengan kebiasaan dan kegiatan sehari-hari				0.95	0.05
G31	Selalu bergerak, seperti berjalan atau memanjat				0.95	0.05
G32	Sering menggeliat				0.45	0.55
G33	Sering membuat gaduh suasana				0.80	0.20
G34	Selalu ingin memegang benda yang dilihat				0.90	0.10

Pada tabel 4.3 menghubungkan keterkaitan antara gejala dan jenis penyakit serta nilai belief dan nilai plausibility. Untuk jenis penyakit P1 merupakan *inatentif*, P2 merupakan *hiperaktif*, sedangkan P3 merupakan *impulsif*. Untuk nilai *belief* merupakan nilai yang diberikan oleh pakar terhadap jenis gejala berdasarkan ilmu pengetahuan pakar sedangkan nilai *plausibility* merupakan hasil dari 1 – nilai *belief*.

4.1.2 Analisa Aturan Penalaran

Aturan Penalaran digunakan untuk menentukan proses pencarian atau menentukan kesimpulan untuk sebuah penyakit berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan. Aturan penalaran yang digunakan adalah *Rule-Based Reasoning* (penalaran berbasis aturan). Berdasarkan pada tabel 4.1 dapat disimpulkan ada beberapa aturan atau *rule*. Berikut adalah aturannya:

1.
 - R1 : IF Sulit untuk disiplin THEN G1
 - R2 : IF G1 AND Sangat sensitif terhadap kritikan THEN G2
 - R3 : IF G2 AND Hanya memiliki sedikit teman THEN G3
 - R4 : IF G3 AND Memiliki kecenderungan untuk melamun THEN G6
 - R5 : IF G6 AND Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan, contohnya duduk diam THEN G4
 - R6 : IF G4 AND Mengalami kecemasan pada situasi baru atau yang tidak familiar THEN G5
 - R7 : IF G5 AND Sering merasa rendah diri dan tidak percaya diri THEN G7
 - R8 : IF G7 AND Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai G9
 - R9 : IF G9 AND Terlihat sangat pemalu dan menarik diri THEN G23
 - R10 : IF G23 AND Seringkali lupa dengan kebiasaan dan Kegiatan sehari-hari THEN G30
 - R11 : IF G30 AND Mainan sering tertinggal THEN G24
 - R12 : IF G24 AND Mudah beralih perhatian (terutama rangsang suara) THEN G25
 - R13 : IF G25 AND Cenderung tidak mendengarkan ketika Seseorang berbicara THEN G26
 - R14 : IF G26 AND Memiliki masalah dalam hal mengatur tugas kegiatan sehari-hari THEN G27
 - R15 : IF G27 AND Sulit mengikuti petunjuk guru dan orang tua THEN G28
 - R16 : IF G28 AND Sulit menyelesaikan tugas atau kegiatan yang diberikan guru atau orangtua THEN G29
 - R17 : IF G29 AND Banyak merasa khawatir dan takut THEN G8
 - R19 : IF G8 THEN *Inatentif*
2.
 - R20 : IF Sulit untuk disiplin THEN G1
 - R21 : IF G1 AND Sangat sensitif terhadap kritikan THEN G2
 - R22 : IF G2 AND Hanya memiliki sedikit teman THEN G3
 - R23 : IF G3 AND Memiliki kecenderungan untuk melamun THEN G6
 - R24 : IF G6 AND Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai THEN G9
 - R25 : IF G9 AND Terlihat sangat pemalu dan menarik diri THEN

G23

- R26 : IF G23 AND Sering mengganggu anak-anak lain THEN G13
- R27 : IF G13 AND Selalu bermasalah dengan orang-orang yang memiliki otoritas THEN G21
- R28 : IF G21 AND Bicara berlebihan THEN G11
- R29 : IF G11 AND Sering menghentak-hentakkan kaki ketika Duduk diam THEN G12
- R30 : IF G12 AND Sering mengambil mainan teman dengan paksa THEN G15
- R31 : IF G15 AND Reaktif, atau sering merespon kembali apa yang dilakukan kepadanya THEN G16
- R32 : IF G16 AND Sering mengulangi kata-kata yang diucapkan teman THEN G17
- R33 : IF G17 AND Sering bertindak kasar dengan teman sebaya THEN G18
- R34 : IF G18 AND Memiliki sikap menantang dan membangkang THEN G19
- R35 : IF G19 AND Sering melanggar peraturan, bahkan peraturan yang sederhana THEN G20
- R36 : IF G20 AND Mengalami kesulitan menunggu gilirannya (tidak sabaran) THEN G14
- R35 : IF G14 THEN *Impulsif*
3. R36 : IF Sulit untuk disiplin THEN G1
- R37 : IF G1 AND Sangat sensitif terhadap kritikan THEN G2
- R38 : IF G2 AND Hanya memiliki sedikit teman THEN G3
- R39 : IF G3 AND Memiliki kecenderungan untuk melamun THEN G6
- R40 : IF G6 AND Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan, contohnya duduk diam THEN G4
- R41 : IF G4 AND Mengalami kecemasan pada situasi baru atau yang tidak familiar THEN G5
- R42 : IF G5 AND Sering merasa rendah diri dan tidak percaya diri THEN G7
- R43 : IF G7 AND Bicara berlebihan THEN G11
- R44 : IF G11 AND Sering menghentak-hentakkan kaki ketika duduk diam THEN G12
- R45 : IF G12 AND Sering mengganggu anak-anak lain THEN G13

R46 : IF G13 AND Selalu bermasalah dengan orang-orang yang memiliki otoritas THEN G21

R47 : IF G21 AND Selalu ingin memegang benda yang dilihat THEN G34

R48 : IF G34 AND Selalu bergerak, seperti berjalan atau memanjat THEN G31

R49 : IF G31 AND Sering menggeliat THEN G32

R50 : IF G32 AND Sering membuat gaduh suasana THEN G33

R51 : IF G33 AND Lebih sering mondar-mandir dan sulit bermain dengan tenang THEN G10

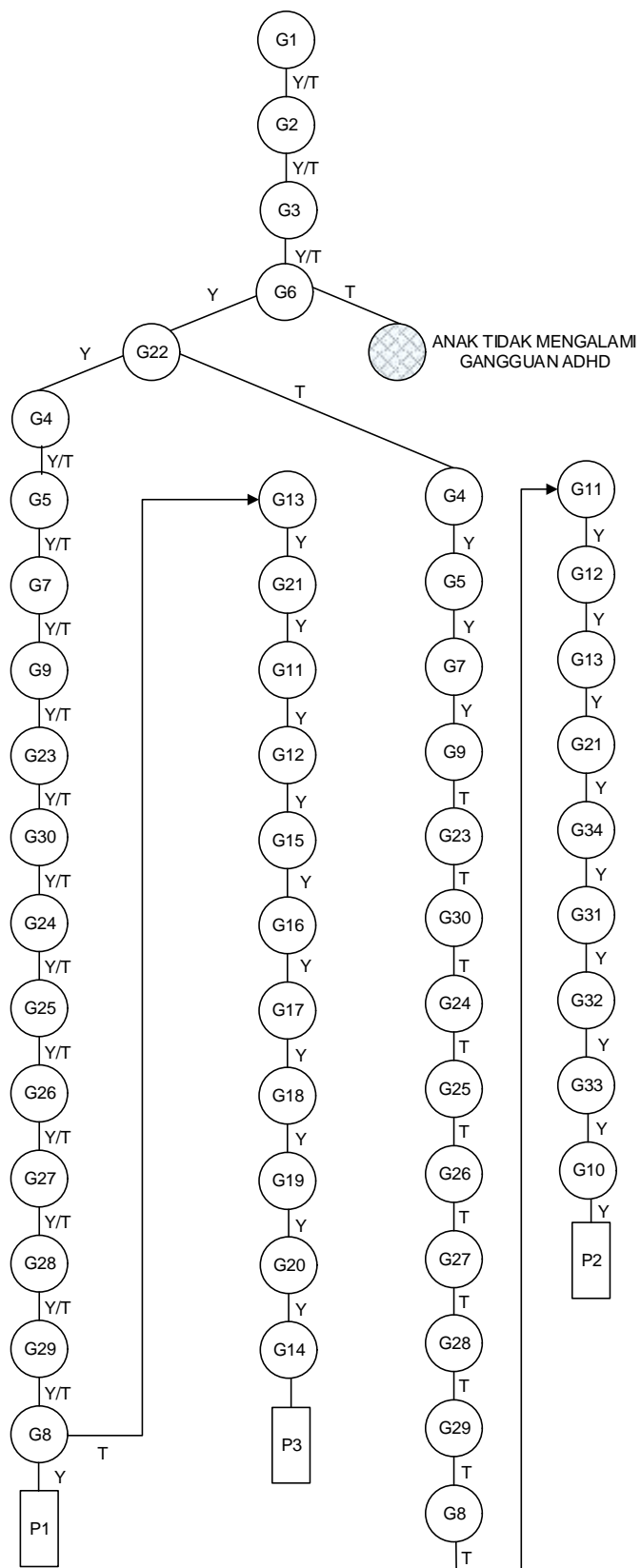
R52 : IF G10 THEN *Hiperaktif*

4.1.3 Metode Inferensi

Langkah selanjutnya setelah membuat basis pengetahuan adalah analisa metode inferensi. Metode inferensi atau teknik penelusuran yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah dengan menggunakan metode inferensi *forward chaining*. Metode inferensi *forward chaining* menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi, dimana dalam pengambilan kesimpulan berdasarkan fakta-fakta atau pernyataan yang dimulai dengan kondisi *IF* kemudian *THEN* untuk menyimpulkan perilaku yang diderita.

Untuk lebih memahami metode inferensi biasanya digunakan mesin inferensi. Mesin inferensi ini secara teori dapat berupa pohon keputusan (*decision tree*) atau disebut juga dengan pohon inferensi. Pohon inferensi merupakan gambaran berbentuk grafis dari basis pengetahuan dan aturan-aturan dalam mesin inferensi.

Pada gambar 4.1 berikut dapat dilihat struktur pohon inferensi dari sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD yang diderita anak.



Gambar 4.1 Pohon Inferensi

Keterangan Gambar 4.1 tentang penomoran pohon inferensi:

a. Nama gejala.

- G1 Sulit untuk disiplin
- G2 Sangat sensitif terhadap kritikan
- G3 Hanya memiliki sedikit teman
- G4 Menghindari atau tidak menyukai kegiatan yang membutuhkan usaha berkesinambungan, contohnya duduk diam
- G5 Mengalami kecemasan pada situasi baru atau yang tidak familiar
- G6 Memiliki kecenderungan untuk melamun
- G7 Sering merasa rendah diri dan tidak percaya diri
- G8 Banyak merasa khawatir dan takut
- G9 Menjawab tanpa berpikir, sementara pertanyaan belum selesai
- G10 Apabila bermain, lebih sering mondar-mandir dan sulit bermain dengan tenang
- G11 Bicara berlebihan
- G12 Sering menghentak-hentakkan kaki ketika duduk diam
- G13 Sering mengganggu anak-anak lain
- G14 Mengalami kesulitan menunggu gilirannya (tidak sabaran)
- G15 Sering mengambil mainan teman dengan paksa
- G16 Reaktif, sering merespon kembali apa yang dilakukan kepadanya
- G17 Sering mengulangi kata-kata yang diucapkan teman
- G18 Sering bertindak kasar dengan teman sebaya
- G19 Sikap menantang dan membangkang
- G20 Sering melanggar peraturan, bahkan peraturan yang sederhana
- G21 Selalu bermasalah dengan orang-orang yang memiliki otoritas
- G22 Mudah merasa terganggu, mudah marah
- G23 Terlihat sangat pemalu dan menarik diri
- G24 Mainan sering tertinggal
- G25 Mudah beralih perhatian (terutama rangsang suara)
- G26 Cenderung tidak mendengarkan ketika seseorang berbicara
- G27 Memiliki masalah dalam hal mengatur tugas / kegiatan sehari-hari

- G28 Sulit mengikuti petunjuk guru dan orang tua
- G29 Sulit menyelesaikan tugas atau kegiatan yang diberikan guru atau orang tua
- G30 Seringkali lupa dengan kebiasaan dan kegiatan sehari-hari
- G31 Selalu bergerak, seperti berjalan atau memanjat
- G32 Sering menggeliat
- G33 Sering membuat gaduh suasana
- G34 Selalu ingin memegang benda yang dilihat

b. Nama Penyakit.

- P1 : Inatentif
- P2 : Hiperaktif
- P3 : Impulsif

c. Simbol.

- Y : Penelusuran jika Ya.
- T : Penelusuran jika Tidak.
- Y/T : Penelusuran jika Ya atau Tidak

4.1.4 Analisa *Dempster Shafer*

Untuk mengetahui tingkat keyakinan atau kepercayaan dari sebuah kesimpulan berdasarkan fakta-fakta (gejala-gejala) yang ada maka perlu menambah sebuah metode sistem pakar, metode tersebut adalah metode *Dempster Shafer* dimana terdapat suatu nilai probabilitas densitas berdasarkan gejala yang diberikan *user* pada saat diagnosa dilakukan.

Untuk mengetahui analisa dari metode *Dempster Shafer* lebih lanjut, maka dapat dilakukan perhitungan metode *Dempster Shafer* secara manual untuk mendeteksi perilaku ADHD yang dapat dilihat pada contoh sebagai berikut.

Pada contoh berikut ini, diasumsikan bahwa gejala yang diambil merupakan gejala dari seorang *user* yang diinputkan kedalam sistem pakar. Berikut adalah gejala yang sudah dipilih serta kode- kode penyakit yang berhubungan dengan

gejala yang dipilih. Penyakit disimbolkan dengan P diikuti dengan urutan penyakitnya.

- Gejala yang dipilih 1: Sulit untuk disiplin, mendukung penyakit P1, P2, P3
- Gejala 2 yang dipilih: Terlihat sangat pemalu dan menarik diri P1, P3
- Gejala 3 yang dipilih: Sering mengambil mainan teman dengan paksa, mendukung penyakit P3
- Gejala 4 yang dipilih: Sikap menantang dan membangkang, mendukung \ penyakit P3

4.1.4.1 Menentukan Nilai Densitas (m) Awal

Nilai *densitas* (m) awal terdiri dari *belief* dan *plausibility*.

Gejala 1: Sulit untuk disiplin

Berdasarkan Tabel 4.3 relasi antara gejala dengan penyakit serta nilai densitas gejala untuk mendeteksi perilaku ADHD maka diperoleh:

$$m_1\{ P1, P2, P3 \} = 0,30$$

Selanjutnya merujuk pada rumus 2.1 sehingga diperoleh nilai *plausibility*

$$m_1\{ \quad \} = 1 - 0,3 = 0,70$$

Gejala 2: Terlihat sangat pemalu dan menarik diri

Berdasarkan Tabel 4.3 relasi antara gejala dengan penyakit serta nilai densitas gejala untuk mendeteksi perilaku ADHD maka diperoleh:

$$\text{Nilai } m_2\{ P1, P3 \} = 0,60$$

Selanjutnya merujuk pada rumus 2.1 sehingga diperoleh nilai *plausibility*

$$m_2\{ \quad \} = 1 - 0,6 = 0,40$$

Berdasarkan penentuan densitas awal pada gejala 1 dan 2, maka dapat diperoleh juga *densitas* awal untuk gejala- gejala berikutnya yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Penentuan densitas (m) awal

No.	Gejala	Penyakit	Densitas (m)	
			<i>Belief</i>	<i>Plausibility</i>
1	Sulit untuk disiplin	P1,P2,P3	0,30	0,70
2	Terlihat sangat pemalu dan menarik diri	P1,P3	0,60	0,40

No.	Gejala	Penyakit	Densitas (m)	
			<i>Belief</i>	<i>Plausibility</i>
3	Sering mengambil mainan teman dengan paksa	P3	0,40	0,60
4	Sikap menantang dan membangkang	P3	0,90	0,10

4.1.4.2 Menentukan Nilai Densitas (m) Baru

Berdasarkan tabel 4.4 dan merujuk pada rumus 2.1 sehingga dapat dihitung nilai densitas (m) baru dengan membuat tabel aturan kombinasi terlebih dahulu. Kemudian kombinasi yang dihasilkan akan digunakan pada saat menunjukkan adanya gejala baru.

Tabel 4.5 Aturan kombinasi untuk m_3

Densitas 2 \ Densitas 1	{ P1,P2,P3 }	
	{ 0,70 }	{ 0,30 }
{ P1,P3 }	{ P1,P3 }	{ P1,P3 }
{ 0,60 }	{ 0,18 }	{ 0,42 }
	{ P1,P2,P3 }	
{ 0,40 }	{ 0,12 }	{ 0,28 }

Merujuk pada rumus 2.2, $m_1 \times m_2(Y)$ belum ada maka nilainya adalah 0, sehingga dapat dihitung:

$$a. m_3 \{ P1, P3 \} = \frac{0,18 + 0,42}{1-0} = 0,6$$

$$b. m_3 \{ P1, P2, P3 \} = \frac{0,12}{1-0} = 0,12$$

$$c. m_3 \{ \quad \} = \frac{0,28}{1-0} = 0,28$$

Gejala3: Sering mengambil mainan teman dengan paksa

Berdasarkan tabel 4.3 relasi antara gejala dengan penyakit serta nilai densitas gejala terhadap penyakit maka diperoleh:

$$m_4 \{ P3 \} = 0,4$$

Selanjutnya merujuk pada rumus 2.1 sehingga diperoleh nilai *plausibility*

$$m_4 \{ \quad \} = 0,6$$

Tabel 4.6 Aturan kombinasi untuk m_5

Densitas 3 \ Densitas 4	{ P3 }	
	{ 0,40 }	{ 0,60 }
{ P1, P3 }	{ P3 }	{ P1, P3 }
{ 0,6 }	{ 0,24 }	{ 0,36 }
{ P1,P2, P3 }	{ P3 }	{ P1, P2, P3 }

{0,12}	{0,048}	{0,072}
{0,28}	{P3}	{0,168}
	{0,112}	

Merujuk pada rumus 2.2, $m_1(X) \cdot m_2(Y)$ belum ada maka nilainya adalah 0, sehingga dapat dihitung:

$$a. m_5 \{P3\} = \frac{(0,24+0,048+0,112)}{1-0} = 0,4$$

$$b. m_5 \{P1, P3\} = \frac{0,36}{1-0} = 0,36$$

$$c. m_5 \{P1, P2, P3\} = \frac{0,072}{1-0} = 0,072$$

$$d. m_5 \{ \} = \frac{0,168}{1-0} = 0,168$$

Gejala 4: Sikap menantang dan membangkang

Berdasarkan tabel 4.3 relasi antara gejala dengan penyakit serta nilai densitas gejala terhadap penyakit maka diperoleh:

$$m_6 \{P3\} = 0,90$$

Selanjutnya merujuk pada rumus 2.1 sehingga diperoleh nilai *plausibility*

$$m_6 \{ \} = 0,10$$

Tabel 4.7 Aturan kombinasi untuk m_7

Densitas 5 \ Densitas 6	{P3}	
	{0,90}	{0,10}
{ P3 }	{P3}	{P3}
{0,4}	{0,36}	{0,04}
{P1, P3}	{P3}	{P1, P3}
{0,36}	{0,324}	{0,036}
{P1, P2, P3 }	{ P3 }	{P1, P2,P3}
{0,072}	{0,0648}	{0,0072}
	{ P3 }	
{0,168}	{0,1512}	{0,0168}

Merujuk pada rumus 2.2, $m_1(X) \cdot m_2(Y)$ belum ada maka nilainya adalah 0, sehingga dapat dihitung:

$$a. m_7 \{P3\} = \frac{(0,36+0,04+0,324+0,0648+0,1512)}{1-0} = 0,94$$

$$b. m_7 \{P1, P3\} = \frac{(0,036)}{1-0} = 0,036$$

$$c. m_7 \{P1, P2, P3\} = \frac{0,0072}{1-0} = 0,0072$$

$$d. m_7 \{ \quad \} = \frac{0,017}{1-0} = 0,0168$$

Berdasarkan langkah- langkah diatas untuk menentukan densitas (m) baru berdasarkan gejala baru maka dapat disimpulkan pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Kesimpulan dalam menentukan densitas (m).

No	Nilai Densitas (m)	
	Densitas (m)	Nilai
1	$m_1 \{ P1, P2, P3 \}$	0,30
	$m_1 \{ \quad \}$	0,70
2	$m_2 \{ P1, P3 \}$	0,60
	$m_2 \{ \quad \}$	0,40
3	$m_3 \{ P1, P3 \}$	0,6
	$m_3 \{ P1, P2, P3 \}$	0,12
	$m_3 \{ \quad \}$	0,28
4	$m_4 \{ P3 \}$	0,40
	$m_4 \{ \quad \}$	0,60
5	$m_5 \{ P3 \}$	0,4
	$m_5 \{ P1, P3 \}$	0,36
	$m_5 \{ P1, P2, P3 \}$	0,072
	$m_5 \{ \quad \}$	0,168
6	$m_6 \{ P3 \}$	0,90
	$m_6 \{ \quad \}$	0,10
7	$m_7 \{ P3 \}$	0,94
	$m_7 \{ P1, P3 \}$	0,036
	$m_7 \{ P1, P2, P3 \}$	0,0072
	$m \{ \quad \}$	0,0168

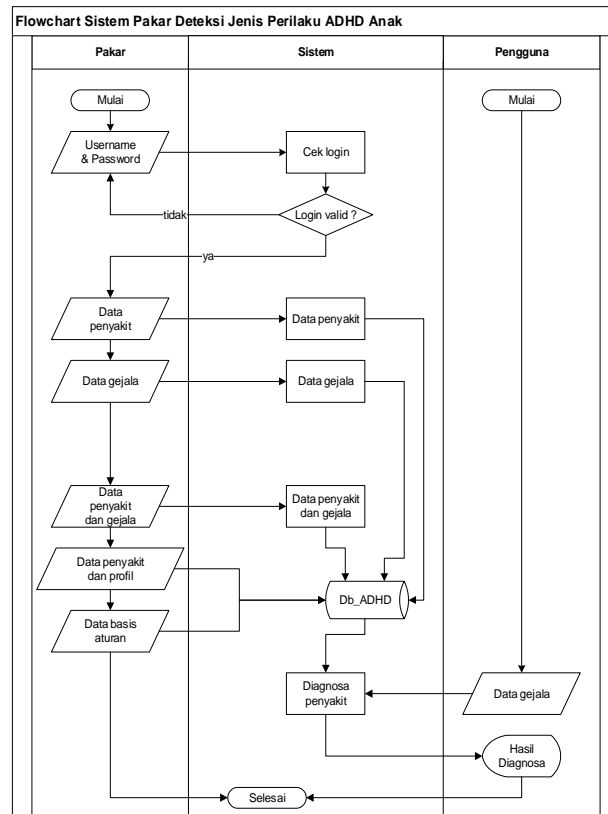
Pada Tabel 4.8 menampilkan bagaimana proses aturan kombinasi awal sampai aturan kombinasi terakhir berdasarkan gejala yang dipilih, maka dapat disimpulkan bahwa nilai densitas yang paling kuat adalah P3 (*Impulsif*) dengan nilai densitasnya yaitu 0,94 ($0,94 \times 100\% = 94 \%$)

4.1.5 Analisa Fungsional

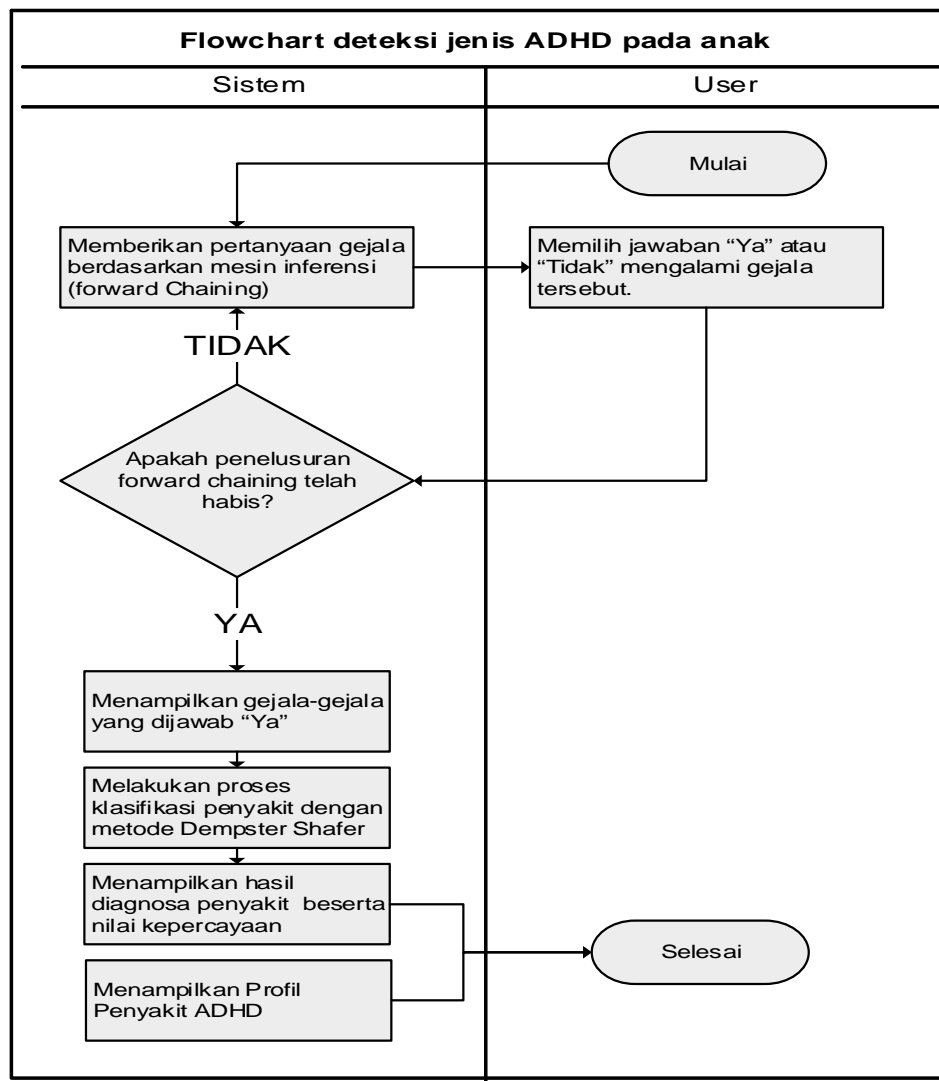
Untuk membangun sebuah sistem dibutuhkan analisa fungsional, yang terdiri dari: bagan alir sistem (*flowchart*), diagram konteks (*context diagram*), dan data *flow diagram* (DFD) level 1 dan level 2.

4.1.5.1 Flowchart

Flowchart (bagan alir sistem) adalah bagan yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Berikut adalah *flowchart* sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD pada dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*, serta *flowchart* diagnosa jenis penyakit ADHD pada sistem.



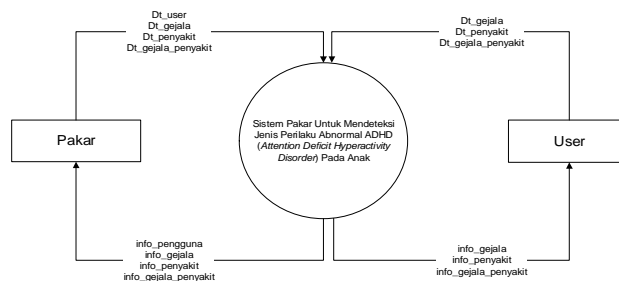
Gambar 4.2 *Flowchart* (Bagan Alir Sistem)



Gambar 4.3 Flowchart (Bagan Alir Diagnosa Penyakit)

4.1.5.2 Diagram Konteks (Context Diagram)

Diagram konteks sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD pada anak dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* adalah sebagai berikut:



Gambar 4.4 Diagram Konteks

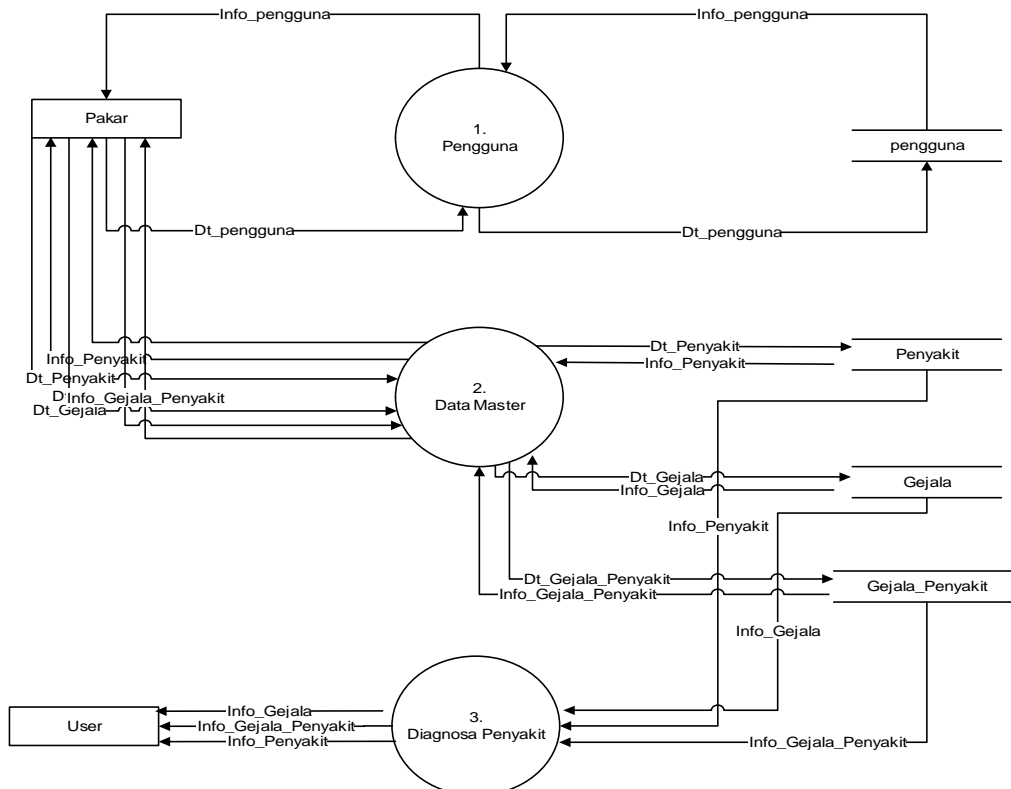
Entitas luar yang berhubungan dengan sistem pada gambar diagram konteks adalah :

Pakar mempunyai akses untuk memasukkan data gejala, data penyakit dan bobot dari gejala serta penyakit.

User (pasien) sebagai pengguna langsung terhadap sistem dapat memasukkan gejala-gejala yang diderita berdasarkan info gejala yang dikeluarkan oleh sistem, setelah itu berdasarkan gejala-gejala yang dipilih oleh user maka sistem akan memproses dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* sehingga menghasilkan sebuah kesimpulan penyakit yang diderita dengan tingkat nilai keyakinan atau kepercayaan.

4.1.5.3 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) untuk sistem pakar untuk mendeteksi perilaku ADHD dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* adalah sebagai berikut:



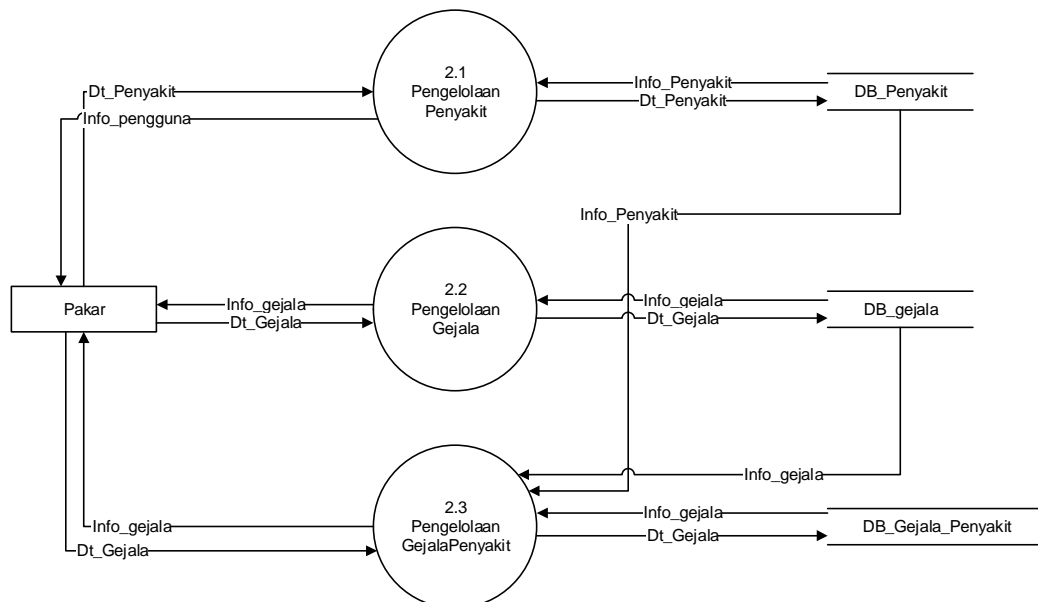
Gambar 4.5 DFD Level 1

Tabel 4.9 Proses DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Pengguna	Berisi proses pengelolaan data pengguna
Data Master	Berisi proses yang melakukan pengolahan terhadap basis pengetahuan
Diagnosa Penyakit	Berisi proses yang melakukan diagnosa penyakit berdasarkan dari basis pengetahuan dan rule yang ada.

Tabel 4.10 Aliran Data DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Dt_Penyakit	Data yang berisi pengelolaan data Penyakit
Dt_gejala	Data yang berisi pengelolaan data gejala
Dt_gejala_Penyakit	Data yang berisi pengelolaan data gejala penyakit
Info_Penyakit	Info yang berisi pengelolaan penyakit
Info_gejala	Info yang berisi pengelolaan data gejala
Info_gejala_Penyakit	Info yang berisi pengelolaan data gejala penyakit



Gambar 4.6 DFD Level 2

Tabel 4.11 Proses DFD Level 2

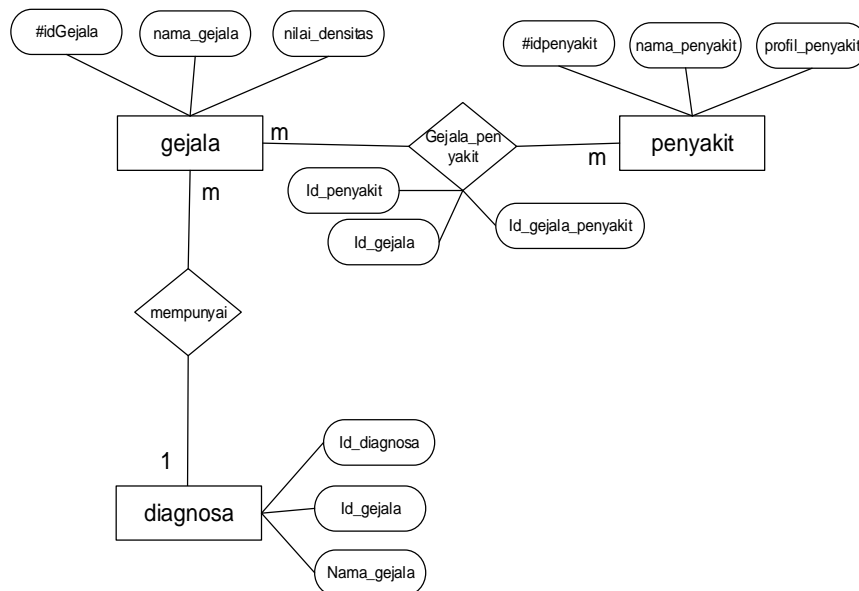
Nama	Deskripsi
Pengelolaan Penyakit	Berisi proses pengelolaan penyakit
Pengelolaan Gejala	Berisi proses pengelolaan gejala
Pengelolaan Gejala Penyakit	Berisi proses gejala penyakit

Tabel 4.12 Aliran Data DFD Level 2

Nama	Deskripsi
Dt_penyakit	Data yang berisi pengelolaan data Penyakit
Dt_gejala	Data yang berisi pengelolaan data gejala
Dt_gejala_penyakit	Data yang berisi pengelolaan data gejala penyakit
Info _Penyakit	Info yang berisi pengelolaan penyakit
Info _gejala	Info yang berisi pengelolaan data gejala
Info _gejala_Penyakit	Info yang berisi pengelolaan data gejala penyakit

4.1.6 Analisa Data Sistem

Analisa data sistem menjelaskan mengenai hubungan antar tabel atau yang biasa disebut dengan *Entity Relationship Diagram* (ERD).



Gambar 4.7 Entity Relationship Diagram (ERD)

4.2 Perancangan Sistem

Setelah melakukan analisa, kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem berdasarkan analisa permasalahan yang telah dilakukan sebelumnya.

4.2.1 Perancangan Basis Data

Basis data yang akan dirancang atau dibangun dengan nama basis data “database_sistem pakar”, dimana pada basis data ini terdiri dari 4 tabel yaitu: tabel gejala, tabel penyakit, tabel gejala penyakit dan tabel diagnosa.

4.2.1.1 Data Gejala

Nama tabel : gejala

Deskripsi : tabel gejala

Tabel 4.13 Deskripsi Tabel Gejala

No	Field	Type	Keterangan
1	id_gejala	Integer (10)	Id gejala
2	nama_gejala	Text (50)	Nama gejala
3	Belief	Integer (10)	Nilai belief
4	Plausibility	Integer (10)	Nilai plausability

4.2.1.2 Data Penyakit

Nama tabel : penyakit

Deskripsi : tabel penyakit

Tabel 4.14 Deskripsi Tabel Penyakit

No	Field	Type	Keterangan
1	id_penyakit	Integer (10)	Id penyakit
2	nama_penyakit	Text (50)	Nama penyakit

4.2.1.3 Data Gejala Penyakit

Nama tabel : gejala penyakit

Deskripsi : tabel gejala penyakit

Tabel 4.15 Deskripsi Tabel Gejala Penyakit

No	Field	Type	Keterangan
1	id_gejala_penyakit	Integer (10)	Id gejala penyakit
2	id_gejala	Integer (10)	Id gejala
3	Id_penyakit	Integer (10)	Id penyakit

4.2.1.4 Data Diagnosa

Nama tabel : diagnosa

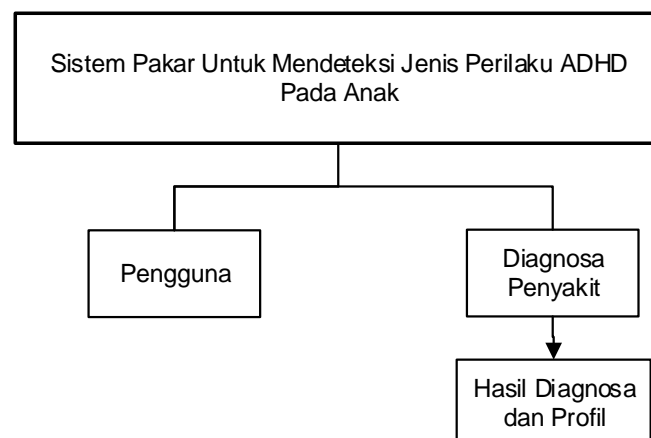
Deskripsi : tabel diagnosa

Tabel 4.16 Deskripsi Tabel Diagnosa

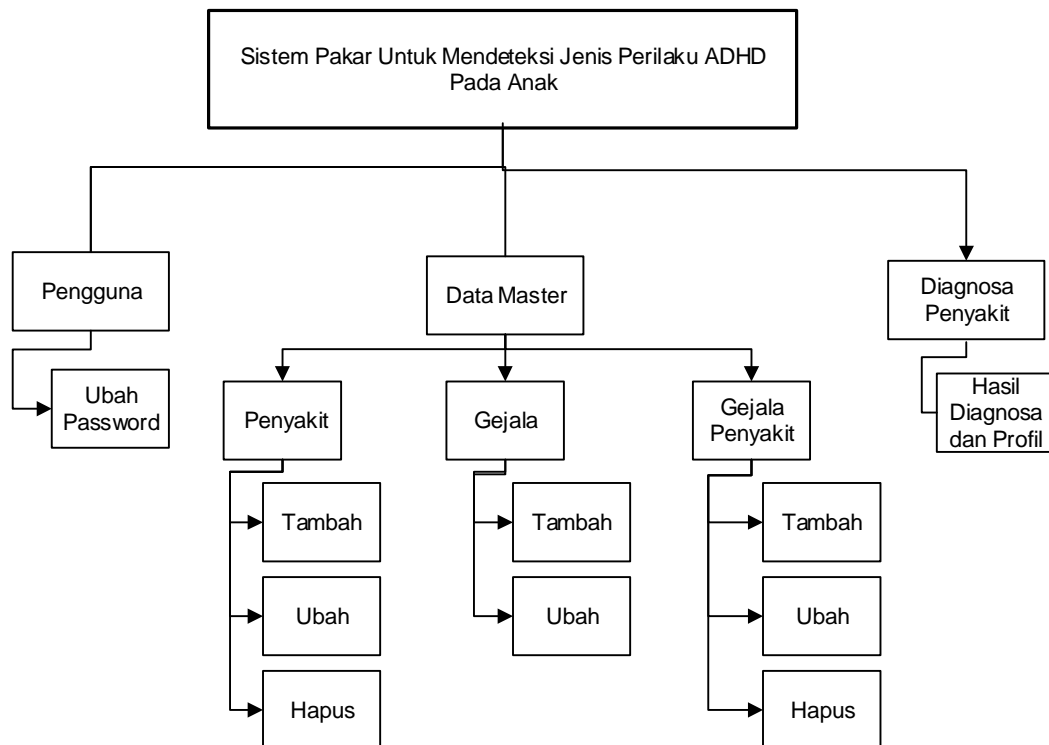
No	Field	Type	Keterangan
1	id_diagnosa	Integer (10)	Id diagnose
2	id_gejala	Integer (10)	Id gejala
3	nama_gejala	Text (50)	Nama gejala

4.2.2 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu digunakan untuk menggambarkan susunan menu-menu yang ada dalam sistem. Menu pada sistem ini dibagi menjadi 2 bagian, yaitu bagian otoritas pakar dan bagian *user* (pengguna) biasa.



Gambar 4.8 Struktur menu sistem *user* (pengguna) biasa



Gambar 4.9 Struktur menu sistem pakar

4.2.3 Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Perancangan antarmuka adalah sarana pengembangan sistem yang digunakan untuk menggambarkan antarmuka di dalam sistem. Dengan adanya perancangan antarmuka ini, maka akan lebih mudah dalam menggunakan sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD menggunakan metode *Dempster Shafer*. Selengkapnya perancangan antar muka dapat dilihat pada Lampiran B.

4.2.3.1 Perancangan Menu Utama

Pada perancangan menu utama terdapat fasilitas : tampilkan gejala, pencegahan, pengobatan, mulai diagnosa

Pengguna	Diagnosa Penyakit ADHD
<p>SELAMAT DATANG</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 20px auto; width: 100px; text-align: center;"> <p>Background Sistem Pakar</p> </div>	

Gambar 4.10 Rancangan Form Menu Utama

DIAGNOSA PENYAKIT	
No	Gejala Yang dipilih

Jawablah pertanyaan berikut ini sesuai dengan gejala yang dialami atau tampak pada anak
(Pertanyaan mengenai gejala yang dialami anak) ?

☐ Ya ☐ Tidak

HASIL DIAGNOSA			
No	Penyakit	Persentase	

Gambar 4.11 Rancangan Menu Diagnosa dan Hasil Diagnosa ADHD
Perancangan antarmuka selanjutnya dapat dilihat pada Lampiran C.

4.3 Perancangan *Pseudocode*

Perancangan *pseudocode* berisi algoritma metode *Dempster Shafer* yang akan diimplementasikan pada sistem pakar untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD pada anak.

4.3.1. Proses Pencarian Bobot dan Selisih Awal

```
Private Sub LoadGejala()  
    Dim i, j As Int16  
    Dim arrP As Array  
    Dim dens As Densitas  
    Dim obs As OutputBelief  
    JumlahGejala = Gejala.GetUpperBound(0) + 1  
    Array.Resize(DensityMj, JumlahGejala)  
    For i = 0 To JumlahGejala - 1  
        strQ = "select GejalaPenyakit.IDPenyakit,  
Gejala.Belief, Gejala.Plause from Gejala, GejalaPenyakit "  
        strQ += "where Gejala.ID = GejalaPenyakit.IDGejala and  
Gejala.ID = " & Gejala(i) & " order by IDPenyakit"  
        setDataTableSQL(strQ, dtbSS)  
        If dtbSS.Rows.Count = Nothing Then  
            Else  
                dens = New Densitas  
                obs = New OutputBelief  
                dens>Nama = Gejala(i)  
                arrP = Array.CreateInstance(GetType(String),  
dtbSS.Rows.Count)  
                For j = 0 To dtbSS.Rows.Count - 1  
                    arrP(j) = dtbSS.Rows(j)(0)  
                Next  
                obs.P = arrP.Clone  
                obs.Belief = dtbSS.Rows(0)(1)  
                dens.OB = obs  
                dens.Plause = dtbSS.Rows(0)(2)  
                dens.isMajor = True  
                DensityMj(i) = dens  
            End If  
        Next  
    End Sub
```

4.3.2. Menentukan Variabel *Frame of discernment*

```
Private Sub CountDempSher()  
    Dim i, j As Integer  
    If JumlahGejala = 1 Then  
    Else  
        j = 0  
        For i = 1 To JumlahGejala - 1  
            If i = 1 Then  
                DensityMn(0) = HitungKombinasi(DensityMj(0),  
DensityMj(1))  
            Else  
                Array.Resize(DensityMn, j + 1)  
                DensityMn(j) = HitungKombinasi(DensityMn(j -  
1), DensityMj(i))  
            End If  
            j += 1  
        Next  
    End If  
End Sub
```

4.3.3. Proses Penentuan Variabel Densitas

```
Private Function HitungKombinasi(ByVal M1 As Densitas, ByVal M2  
As Densitas) As Densitas  
    Dim dens As New Densitas  
    Dim arrHitung, arrNama(0, 0) As Array  
    Dim arrTeta(0) As String  
    Dim arrOb(0) As OutputBelief  
    Dim i, j As Integer  
    arrTeta(0) = "TETA"  
    dens.isMajor = False  
    If M1.isMajor Then  
        arrHitung = Array.CreateInstance(GetType(Double), 2, 2)  
        arrNama = Array.CreateInstance(GetType(Array), 2, 2)  
        arrHitung(0, 0) = M1.OB.Belief * M2.OB.Belief  
        arrNama(0, 0) = generateName(M1.OB.P, M2.OB.P).Clone  
        arrHitung(0, 1) = M1.OB.Belief * M2.Plause  
        arrNama(0, 1) = generateName(M1.OB.P, arrTeta).Clone
```

```

arrHitung(1, 0) = M1.Plause * M2.OB.Belief
arrNama(1, 0) = generateName(arrTeta, M2.OB.P).Clone
arrHitung(1, 1) = M1.Plause * M2.Plause
arrNama(1, 1) = arrTeta.Clone
'hitung ob
dens = HitungOutputBelief(arrNama, arrHitung)
Else
    arrHitung = Array.CreateInstance(GetType(Double),
M1.arrOB.GetLength(0) + 1, 2)
    arrNama = Array.CreateInstance(GetType(Array),
M1.arrOB.GetLength(0) + 1, 2)
    For i = 0 To M1.arrOB.GetUpperBound(0)
        arrHitung(i, 0) = M1.arrOB(i).Belief *
M2.OB.Belief
        arrNama(i, 0) = generateName(M1.arrOB(i).P,
M2.OB.P).Clone
        arrHitung(i, 1) = M1.arrOB(i).Belief * M2.Plause
        arrNama(i, 1) = generateName(M1.arrOB(i).P,
arrTeta).Clone
    Next
    j = M1.arrOB.GetUpperBound(0) + 1
    arrHitung(j, 0) = M1.Plause * M2.OB.Belief
    arrNama(j, 0) = generateName(arrTeta, M2.OB.P).Clone
    arrHitung(j, 1) = M1.Plause * M2.Plause
    arrNama(j, 1) = arrTeta.Clone
    'hitung ob
    dens = HitungOutputBelief(arrNama, arrHitung)
End If
Return dens
End Function

```

4.3.4. Proses Penentuan Variabel dan Nilai Akhir

```

Private Function HitungOutputBelief(ByVal arrNm(,) As Array, ByVal
arrHt As Array) As Densitas
    Dim dens As New Densitas
    Dim isOke() As Boolean
    Dim i, j, maxI, maxJ As Integer

```

```

Dim arrNN, arrHH, arrNamaS() As Array
dens.C_Nama = arrNm.Clone
dens.C_Hitung = arrHt.Clone
maxI = arrNm.GetUpperBound(0)
maxJ = arrNm.GetUpperBound(1)
arrNN = Array.CreateInstance(GetType(String), (maxI + 1) *
(maxJ + 1))
arrNamaS = Array.CreateInstance(GetType(Array), (maxI + 1)
* (maxJ + 1))
arrHH = Array.CreateInstance(GetType(String), (maxI + 1) *
(maxJ + 1))
isOke = Array.CreateInstance(GetType(Boolean), (maxI + 1)
* (maxJ + 1))
Dim idx As Integer = 0
For i = 0 To maxI
    For j = 0 To maxJ
        isOke(idx) = True
        arrNN(idx) = getNamaOB(arrNm(i, j))
        arrNamaS(idx) = arrNm(i, j).Clone
        arrHH(idx) = arrHt(i, j)
        idx += 1
    Next
Next
'cek nama sama
For i = 0 To arrNN.GetUpperBound(0)
    For j = 0 To arrNN.GetUpperBound(0)
        If j > i Then
            If isOke(j) Then
                If arrNN(i) <> "QOS" Then
                    If arrNN(i) = arrNN(j) Then
                        isOke(j) = False
                    End If
                Else
                    isOke(i) = False
                End If
            End If
        End If
    Next
Next

```

```

Next
Dim jml As Integer = 0
For i = 0 To arrNN.GetUpperBound(0) - 1
    If isOke(i) Then
        jml += 1
    End If
Next
Dim arrOb(0) As OutputBelief
Dim QOS As Double = 0
Dim MM As Double = 0
arrOb = Array.CreateInstance(GetType(OutputBelief), jml)
idx = 0
'cari QOS
For i = 0 To arrNN.GetUpperBound(0) - 1
    If arrNN(i) = "QOS" Then
        QOS += arrHH(i)
    End If
Next
Dim oob As OutputBelief
idx = 0
For i = 0 To arrNN.GetUpperBound(0) - 1
    If isOke(i) Then
        MM = arrHH(i)
        If arrNN(i) <> "QOS" Then
            For j = 0 To arrNN.GetUpperBound(0) - 1
                If j > i Then
                    If arrNN(i) = arrNN(j) Then
                        MM += arrHH(j)
                    End If
                End If
            Next
            oob = New OutputBelief
            oob.P = arrNamaS(i).Clone
            oob.Belief = MM / (1 - QOS)
            arrOb(idx) = oob
            idx += 1
        End If
    End If
End If

```

```
Next
dens.arrOB = arrOb.Clone
dens.Plause = arrHH(arrHH.GetUpperBound(0)) / (1 - QOS)
dens.isMajor = False
Return dens
End Function
```

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk dapat mengetahui apakah sistem yang dikembangkan telah menghasilkan tujuan yang diinginkan dengan melakukan pengkodean dari hasil analisa dan perancangan kedalam sistem.

Sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi perilaku ADHD pada anak ini dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.Net* dan menggunakan database *Microsoft Access 2013*.

5.1.1 Batasan Implementasi

Batasan implementasi dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Menggunakan bahasa pemrograman *Microsoft Visual Basic.Net* dengan database *Microsoft Access 2013*.
2. *User* memilih gejala-gejala yang dialami anak dengan cara menjawab setiap pertanyaan yang disediakan oleh sistem untuk selanjutnya dihitung dengan metode yang ada sehingga dihasilkan jenis perilaku ADHD yang diderita anak.

5.1.2 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi adalah lingkungan dimana aplikasi ini dikembangkan. Lingkungan implementasi sistem ada dua yaitu lingkungan perangkat keras dan perangkat lunak, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Processor* : AMD Phenom II X4
- b. *Memory* : 8 GHz DDR3
- c. *Hardisk* : 1 TB

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan yaitu sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi : *Windows 7 Ultimate*
- b. Bahasa Pemrograman : *Microsoft Visual Basic.Net*
- c. DBMS : *Microsoft Access 2013*

5.1.3 Analisis Hasil

Sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi perilaku ADHD pada ini memiliki menu utama untuk memulai diagnosa terhadap gejala yang dialami anak.

5.1.4 Implementasi Model Persoalan

Model persoalan pada sistem pakar ini akan menghasilkan jenis penyakit yang diderita dan tingkat keyakinannya berdasarkan gejala yang dipilih oleh *user*. Jika ingin mengetahui jenis penyakit yang diderita, maka langkah-langkah untuk mendiagnosa yang dilakukan oleh *user* adalah sebagai berikut:

5.1.4.1 Tampilan Menu Utama

Menu utama pada sistem ini merupakan langkah awal untuk memulai diagnosa. Hal ini seperti yang terlihat pada gambar 5.1 tampilan menu utama Sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD pada anak:



Gambar 5.1 Tampilan Menu Utama

5.1.4.2 Tampilan Menu Mulai Diagnosa

Menu mulai diagnosa merupakan menu layanan yang diberikan oleh sistem agar *user* dapat berkonsultasi layaknya berkonsultasi dengan sistem pakar dengan memilih gejala dengan cara menjawab setiap pertanyaan yang diberikan oleh sistem dan mendapat hasil berupa penyakit yang diderita dan tingkat keyakinannya. Tampilan menu mulai diagnosa adalah sebagai berikut:



Gambar 5.2 Tampilan Menu Mulai Diagnosa

5.1.4.3 Tampilan Validasi Diagnosa

Menu validasi diagnosa merupakan menu layanan yang diberikan oleh sistem agar *user* dapat memvalidasi gejala yang dipilihnya apakah benar itu merupakan gejala yang dipilih oleh user dan selanjutnya memproses gejala yang dipilih sehingga menghasilkan kesimpulan terhadap jenis penyakit dan tingkat keyakinannya berdasarkan gejala yang dipilih. Tampilan menu validasi diagnosa adalah sebagai berikut:



Gambar 5.3 Tampilan Menu Validasi Diagnosa

5.1.4.4 Tampilan Form Login

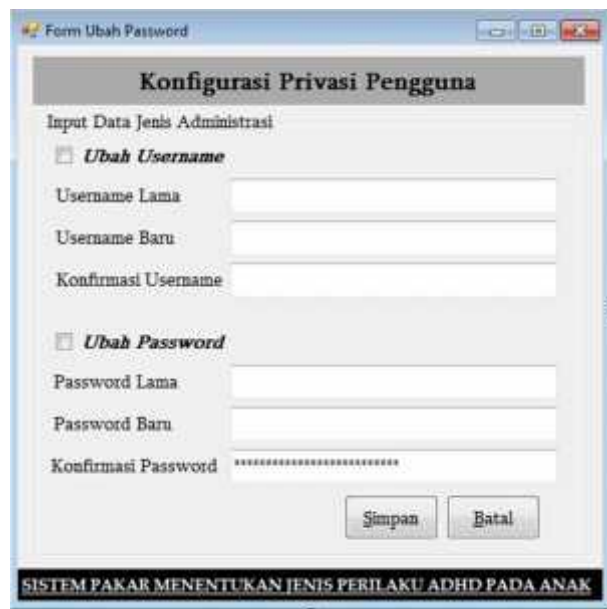
Form ini digunakan Pakar untuk melakukan *login* ke sistem pakar. Tampilan Form login adalah sebagai berikut:



Gambar 5.4 Tampilan Form Login

5.1.4.5 Tampilan Form Ubah Password

Form ini digunakan pakar untuk melakukan proses ubah *password* dan *username*. Tampilan Form ubah *password* adalah sebagai berikut:



Gambar 5.5 Tampilan Form Ubah Password

5.1.4.6 Tampilan Form Pengelolaan Data Penyakit ADHD

Form ini digunakan Pakar untuk melakukan proses tambah, ubah dan hapus penyakit/perilaku ADHD. Tampilan Form Data Penyakit adalah sebagai berikut:

Form Penyakit / Perilaku ADHD

FORM PENGELOLAAN DATA PENYAKIT

Input Penyakit:

Nama:

Profil:

[Simpan] [Hapus] [Batal]

Data Penyakit

	Nama	Kode
	Hiperaktif	2
	Injupuhif	3
	Inatensif	1

[Ubah]

[Keluar]

Gambar 5.6 Tampilan *Form* Pengelolaan Data Penyakit

5.1.4.7 Tampilan *Form* Pengelolaan Data Gejala ADHD

Form ini digunakan Pakar untuk melakukan proses tambah, ubah dan hapus gejala penyakit. Tampilan *Form* Data Gejala dari adalah sebagai berikut:

Form Gejala ADHD

FORM PENGELOLAAN DATA GEJALA

Form Input Gejala:

Nama Gejala:

Belief:

Plausibility:

Keterangan:

[Simpan] [Hapus] [Batal]

Data Gejala

	Kode	Nama	Belief	Plause
	1	Sulit untuk dis...	0,3	0,7
	2	Sangat sensitif...	0,3	0,7
	3	Hanya memak...	0,3	0,7
	4	Menghindari a...	0,6	0,4
	5	Mengalami ke...	0,6	0,4

[Ubah]

[Keluar]

Gambar 5.7 Tampilan *Form* Pengelolaan Data Gejala

5.1.4.8 Tampilan *Form* Pengelolaan Data Gejala Penyakit ADHD

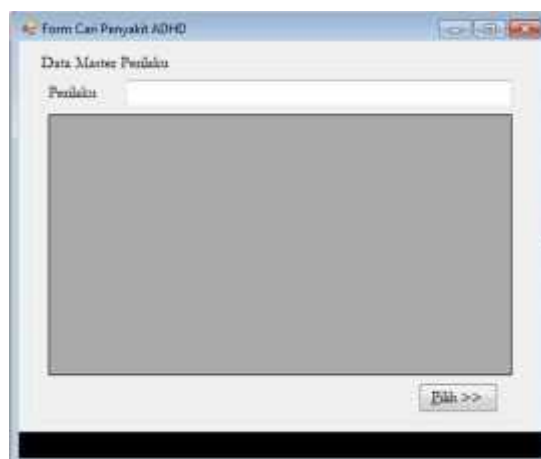
Form ini digunakan Pakar untuk melakukan proses tambah, ubah dan hapus gejala penyakit. Tampilan *Form* Data Gejala dan Penyakit adalah sebagai berikut:



Gambar 5.8 Tampilan *Form* Pengelolaan Data Gejala Dan Penyakit

5.1.4.9 Tampilan *Form* Cari Data Penyakit/Perilaku ADHD

Form ini digunakan Pakar untuk melakukan proses pencarian data penyakit. Tampilan *Form* Cari Data Penyakit adalah sebagai berikut:



Gambar 5.9 Tampilan *Form* Cari Data Penyakit

5.1.4.10 Tampilan *Form* Cari Data Gejala ADHD

Form ini digunakan Pakar untuk melakukan proses pencarian data gejala.

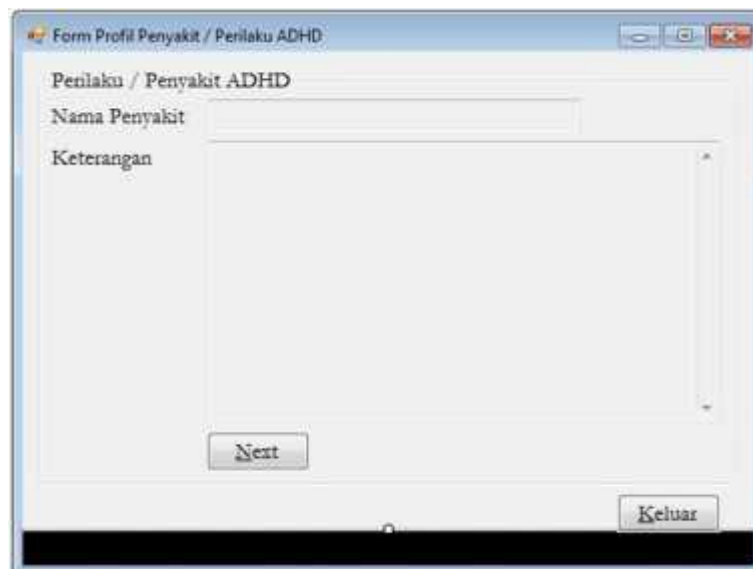
Tampilan *Form* Cari Data Gejala adalah sebagai berikut:



Gambar 5.10 Tampilan *Form* Cari Data Gejala

5.1.4.11 Tampilan *Form* Profil Penyakit/Perilaku ADHD

Form ini digunakan untuk melihat profil penyakit hasil dari diagnosa sistem. Tampilan *Form* Profil Penyakit/Perilaku ADHD adalah sebagai berikut:



Gambar 5.11 Tampilan *Form* Profil Penyakit

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem yang dibuat sesuai dengan hasil analisis dan perancangan dan menghasilkan satu kesimpulan. Sebelum sistem diimplementasikan terlebih dahulu harus dipastikan program bebas dari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi.

5.2.1 Lingkungan Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan pada lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak.

5.2.2 Perangkat Lunak Pengujian

Perangkat lunak sistem ini akan diuji dengan menggunakan:

- a. Sistem Operasi : *Windows 7*
- b. Bahasa Pemrograman : *VB.Net*
- c. DBMS : *Microsoft Access*

5.2.3 Perangkat Keras Pengujian

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. *Processor* : *AMD Phenom II X4*
- b. *Memory* : *4 GHz*
- c. *Hardisk* : *250 GB*

5.2.4 Pengujian *Black Box*

Berikut modul-modul yang digunakan dalam pengujian *Black Box*

5.2.4.1 Modul Pengujian Memilih Gejala

Prekondisi:

1. Tampilan layar menu utama sistem pakar.
2. Klik tombol mulai diagnosa.

Tabel 5.1. Butir uji pengujian modul memilih gejala

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian menjawab pertanyaan berdasarkan gejala yang tampak pada anak	Tampilan layar menu utama Sistem Pakar	1. Klik tombol proses diagnosa 2. Akan tampil pertanyaan	Menjawab pertanyaan “Ya” atau “Tidak”	Tampil hasil diagnosa	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Tampil hasil diagnosa	Diterima
				Tampil probabilitas penyakit		Tampil probabilitas penyakit dan keterangan dari penyakit yang diderita	Diterima

5.2.4.2 Modul Pengujian Tampil Penyakit

Prekondisi:

1. Tampilan layar menu validasi diagnose
2. Klik tombol proses untuk melihat penyakit yang diderita dan tingkat kepercayaannya.

Tabel 5.2. Butir uji pengujian modul tampil penyakit

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil penyakit	Tampilan layar menu validasi diagnosa	1. Klik tombol proses	Gejala yang dipilih berdasarkan jawaban “Ya”: 1. Sulit untuk disiplin" 2. Seringkali lupa dengan kebiasaan dan kegiatan sehari-hari 3. Mainan sering tertinggal	Probabilitas densitas tertinggi dimiliki oleh penyakit Inatentif sebesar 0.9850 = 98,50%	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Pengguna menderita penyakit Inatentif dengan tingkat keyakinannya sebesar 98,50%	Diterima

Tabel 5.2a. Butir uji pengujian modul tampil penyakit (lanjutan)

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil penyakit	Tampilan layar menu validasi diagnosa	1. Klik tombol proses	Gejala yang dipilih berdasarkan jawaban “Ya”: 1. Sulit untuk disiplin 2. Sangat sensitif... 3. Hanya memiliki sedikit teman 4. Seringkali lupa dengan kebiasaan... 5. Mainan sering tertinggal 6. Cenderung tidak mendengarkan... 7. Sulit mengikuti pertunjuk guru...	Probabilitas densitas tertinggi dimiliki oleh penyakit Inatentif sebesar 0.9980 = 99,80%	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Pengguna menderita penyakit Inatentif dengan tingkat keyakinannya sebesar 99,80%	Diterima

Tabel 5.2b. Butir uji pengujian modul tampil penyakit (lanjutan)

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil penyakit	Tampilan layar menu validasi diagnosa	1. Klik tombol proses	Gejala yang dipilih berdasarkan jawaban “Ya”: 1. Sulit untuk disiplin 2. Sangat sensitif... 3. Mengalami kecemasan... 4. Bicara berlebihan 5. Sering menghentak-hentakkan... 6. Sering mengganggu.. 7. Selalu bermasalah dengan... 8. Selalu ingin memegang... 9. Selalu bergerak...	Probabilitas densitas tertinggi dimiliki oleh penyakit Hiperaktif sebesar 0,9979=99,79%	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Pengguna menderita penyakit Hiperaktif dengan tingkat keyakinannya sebesar 99,79%	Diterima

Tabel 5.2c. Butir uji pengujian modul tampil penyakit (lanjutan)

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukkan	Keluaran yang diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian tampil penyakit	Tampilan layar menu validasi diagnosa	1. Klik tombol proses	Gejala yang dipilih berdasarkan jawaban “Ya”: 1. Hanya memiliki sedikit teman 2. Sering mengganggu anak-anak lain 3. Raktif, sering me... 4. Sering mengulangi kata... 5. Sikap menantang dan memangkang	Probabilitas densitas tertinggi dimiliki oleh penyakit Inatentif sebesar 0,9962 = 99,62%	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Pengguna menderita penyakit Inatentif dengan tingkat keyakinannya sebesar 99,62 %	Diterima

5.2.5 Pengujian *User Acceptance Test*

Pengujian *user acceptance test* dilakukan dengan memberikan kuisioner yang berisi pernyataan seputar tugas akhir ini. Kuisioner tersebut diberikan kepada *user* (pengguna) biasa dan pakar agar dapat menilai dan mengevaluasi sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak. Pengujian ini secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran F.

5.2.5.1 *User (Pengguna) Biasa*

Kuisioner diberikan kepada 5 orang. Adapun tanggapan dari kuisioner yang telah diberikan adalah sebagai berikut:

Tabel 5.3 Tanggapan hasil pengujian dengan kuisioner dari segi tampilan

No	Pernyataan	Tanggapan			
		TS	BS	S	SS
1	Dari segi tampilan, aplikasi ini sudah menggambarkan sistem pakar dengan menggunakan metode <i>Dempster Shafer</i> untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD (<i>Attention Deficit Hyperactivity Disorder</i>) pada anak		2	3	
2	Navigasi atau menu yang tersedia pada sistem pakar ini tidak terdapat kesulitan dalam penggunaanya (<i>user friendly</i>).		1	3	1

*Keterangan: Tidak Setuju(TS), Biasa Saja(BS), Setuju(S), Sangat Setuju(SS).

Berdasarkan Tabel 5.3 dapat disimpulkan bahwa dari segi tampilan untuk mencerminkan sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak mendapatkan tanggapan ‘biasa saja’ sebanyak 2 orang, ‘setuju’ sebanyak 3 orang. Sedangkan navigasi yang tersedia dalam sistem pakar tidak mendapatkan kesulitan dalam penggunaan memperoleh tanggapan ‘biasa saja’ sebanyak 1 orang, ‘setuju’ sebanyak 3 orang dan tanggapan “sangat setuju” sebanyak 1 orang.

5.2.5.2 *Pakar (Ahli)*

Tanggapan dari kuisioner yang telah diberikan adalah sebagai berikut:

Tabel 5.4 Tanggapan hasil pengujian dengan kuisioner dari segi tampilan (pakar)

No	Pernyataan	Tanggapan			
		TS	BS	S	SS
1	Dari segi tampilan, aplikasi ini sudah menggambarkan sistem pakar dengan menggunakan metode <i>Dempster Shafer</i> untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD (<i>Attention Deficit Hyperaktivty Disorder</i>) pada anak		1		
2	Navigasi atau menu-menu yang tersedia pada sistem pakar ini tidak terdapat kesulitan dalam penggunaanya (<i>user friendly</i>).				1

*Keterangan: Tidak Setuju(TS), Biasa Saja(BS), Setuju(S), Sangat Setuju(SS).

Berdasarkan tabel 5.4 dapat disimpulkan bahwa dari segi tampilan untuk mencerminkan sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi jenis perilaku abnormal ADHD (*Attention Deficit Hyperaktivty Disorder*) pada anak mendapatkan tanggapan ‘biasa saja’, dan juga navigasi yang tersedia dalam sistem pakar tidak mendapatkan kesulitan dalam penggunaan memperoleh tanggapan ‘sangat setuju’ oleh pakar.

Tabel 5.5 Tanggapan hasil pengujian dengan kuisioner dari segi isi

No	Pernyataan	Tanggapan			
		TS	BS	S	SS
1	Sistem pakar dengan menggunakan metode <i>Dempster Shafer</i> untuk mendeteksi perilaku ADHD (<i>Attention Deficit Hyperaktivty Disorder</i>) pada anak ini dapat membantu dalam mendapatkan inFormasi tentang jenis penyakit yang diderita oleh seorang anak				1
2	InFormasi yang diberikan oleh aplikasi sistem pakar dengan menggunakan metode <i>Dempster Shafer</i> untuk mendeteksi perilaku ADHD (<i>Attention Deficit Hyperaktivty Disorder</i>) pada anak ini sudah lengkap baik gejala dan penyakit				1
3	Sistem pakar dengan menggunakan metode <i>Dempster Shafer</i> untuk mendeteksi perilaku ADHD (<i>Attention Deficit Hyperaktivty Disorder</i>) pada anak ini dapat menghasilkan penyakit sesuai gejala yang dipilih dan hasil yang dikeluarkan atau direkomendasikan oleh sistem pakar ini sudah cocok dengan perhitungan pakar.				1
4	Probabilitas penyakit tertinggi yang dihasilkan pada sistem pakar ini sudah benar.			1	
5	Aplikasi sistem pakar dengan menggunakan metode <i>Dempster Shafer</i> untuk mendeteksi perilaku ADHD (<i>Attention Deficit Hyperaktivty Disorder</i>) pada anak ini layak untuk digunakan pada khalayak ramai				1

*Keterangan: Tidak Setuju(TS), Biasa Saja(BS), Setuju(S), Sangat Setuju(SS)

Berdasarkan tabel 5.5 dapat disimpulkan bahwa dari 5 pernyataan, 1 diantaranya mendapat tanggapan ‘setuju’ dari pakar yaitu: Probabilitas penyakit tertinggi yang dihasilkan pada sistem pakar untuk mendeteksi perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperaktiviti Disorder*) pada anak ini sudah benar dan dapat membantu dalam mendapatkan inFormasi tentang penyakit yang diderita oleh seorang anak dan sistem pakar ini layak digunakan untuk khalayak ramai.

Sedangkan 4 pernyataan lagi mendapat tanggapan ‘sangat setuju’ dari pakar yaitu: Sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperaktiviti Disorder*) pada anak ini dapat membantu dalam mendapatkan inFormasi tentang penyakit yang diderita oleh seorang anak, inFormasi yang diberikan oleh aplikasi sistem pakar ini sudah lengkap baik gejala dan penyakit, Sistem pakar ini dapat menghasilkan penyakit sesuai gejala yang dipilih dan hasil yang dikeluarkan atau direkomendasikan oleh sistem pakar ini sudah cocok dengan perhitungan pakar.

5.2.6 Pengujian Verifikasi (*Cross Check*) Pakar

Pengujian *cross check* (verifikasi pakar) ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil akhir dari proses yang dihasilkan suatu aplikasi / program dengan pengetahuan yang bersumber dari ahli / pakar terkait penelitian diatas untuk mendapatkan keakuratan hasil dari sistem pakar yang telah dibangun untuk seterusnya digunakan oleh *user*.

Tabel 5.6 Perbandingan hasil dari pakar dan hasil dari sistem pakar

Pengu jian	Gejala yang diuji atau dipilih	Hasil Penyakit oleh Pakar	Hasil Penyakit oleh Sistem	Kesimpulan
1	1. Sulit untuk disiplin 2. Sangat sensitif terhadap kritikan 3. Hanya memiliki sedikit teman	Inatentif, Hiperaktif, Impulsif 33,3 %	Inatentif, Hiperaktif, Impulsif dengan tingkat keyakinannya 65,7 %	Hasil dari pakar dan sistem adanya kesesuaian.
2	1. Sulit untuk disiplin 2. Terlihat sangat pemalu	Impulsif 99%	Impulsif dengan tingkat keyakinannya	Hasil dari pakar dan sistem adanya kesesuaian.

Pengu- jian	Gejala yang diuji atau dipilih	Hasil Penyakit oleh Pakar	Hasil Penyakit oleh Sistem	Kesimpulan
	3. Sering mengambil mainan teman dengan paksa 4. Sikap menantang dan membangkang		94 %	
3	1. Memiliki kecenderungan untuk melamun 2. Sering merasa rendah diri dan tidak percaya diri 3. Terlihat sangat pemalu dan menarik diri 4. Cenderung tidak mendengarkan ketika seseorang berbicara	Inatentif, Impulsif 85%	Inatentif dengan tingkat keyakinannya 93,6 %	Adanya perbedaan antara hasil dari pakar dengan hasil dari sistem pakar. Akan tetapi setelah memperhatikan kembali, pakar berpendapat hasil dari sistem pakarlah yang benar.
4	1. Sulit untuk disiplin 2. Sangat sensitif terhadap kritikan 3. Mengalami kecemasan... 4. Bicara berlebihan 5. Sering menghentak- hentakkan... 6. Sering mengganggu.. 7. Selalu bermasalah dengan... 8. Selalu ingin memegang... 9. Selalu bergerak...	Hiperaktif 100%	Hiperaktif dengan tingkat keyakinannya 99,79 %	Hasil dari pakar dan sistem adanya kesesuaian.
5	1. Hanya memiliki sedikit teman 2. Sering mengganggu anak- anak lain 3. Raktif, sering me... 4. Sering mengulangi kata... 5. Sikap menantang dan memangkang	Inatentif 100%	Inatentif dengan tingkat keyakinannya 99,62 %	Hasil dari pakar dan sistem adanya kesesuaian.
6	1. Sangat sensitif terhadap kritikan 2. Memiliki	Inatentif 90%	Inatentif dengan tingkat keyakinannya	Hasil dari pakar dan sistem adanya kesesuaian

Pengu- jian	Gejala yang diuji atau dipilih	Hasil Penyakit oleh Pakar	Hasil Penyakit oleh Sistem	Kesimpulan
	kecenderungan untuk melamun 3. Menghindari atau tidak menyukai... 4. Seringkali lupa dengan kebiasa... 5. Mainan sering tertinggal 6. Mudah beralih perhatian teruta...		99,78 %	
7	1. Hanya memiliki sedikit teman 2. Mengalami kecemasan pada.. 3. Bicara berlebihan 4. Sering menghentak- hentakkan kaki 5. Sering mengganggu anak-anak lain 6. Selalu bergerak seperti berjalan... 7. Apabila bermain, lebih sering mondar-mandir	Hiperaktif 85%	Hiperaktif dengan tingkat keyakinannya 99,34%	Hasil dari pakar dan sistem adanya kesesuaian

Pada Tabel 5.6 berisikan perbandingan hasil penyakit dari pakar dengan hasil penyakit dari sistem pakar. Pengujian dilakukan sebanyak 7 kali dan menghasilkan 4 kali hasil mengalami kesesuaian antara pakar dengan sistem pakar dan 3 kali menghasilkan ketidaksesuaian yaitu pengujian yang ke- 2, 3, 5. Setelah berdiskusi dengan pakar maka kesimpulan penyakit yang dihasilkan oleh sistem pakarlah yang benar. Untuk lebih detail, pengujian pakar dapat dilihat di Lampiran E.

5.2.7 Kesimpulan Pengujian

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa sistem pakar untuk mendeteksi perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* memberikan hasil berupa:

1. Pada pengujian *black box*, sistem pakar ini dapat memberikan inFormasi penyakit sesuai harapan pakar dan perhitungan menggunakan metode *Dempster Shafer*.
2. Pada pengujian *user acceptance test*, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pakar ini dapat diterima dengan baik oleh *user* (pengguna) biasa maupun oleh pakar.
3. Pada pengujian pakar, dapat disimpulkan bahwa hasil antara pakar dengan sistem pakar mempunyai kesamaan atau kesesuaian dengan persentase sebesar 85%.

BAB VI

P E N U T U P

6.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahap pengujian sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) pada anak, dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Pakar untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) ini telah berhasil dibangun dengan menerapkan metode *Dempster Shafer* dan dapat memberikan jenis penyakit yang diderita anak berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh *user*.
2. Penelusuran gejala penyakit dilakukan dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*, metode ini bekerja membandingkan semua gejala penyakit yang diderita oleh *user*. Hasil dari perbandingan ini diambil probabilitas penyakit tertingginya.
3. Pada pengujian *user acceptance test*, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pakar ini dapat diterima dengan baik oleh *user* (pengguna) biasa maupun oleh pakar.
4. Berdasarkan pengujian pakar, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil yang direkomendasikan oleh sistem pakar telah cocok dan sesuai serta memiliki kesamaan sebesar 85% dengan hasil pakar.
5. Sistem pakar ini tidak dapat dijadikan sebagai *final decision* dalam menentukan jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) yang dialami anak. Penalaran yang diperoleh dari pengalaman yang dimiliki oleh *user* dan konsultasi dengan ahli/pakar tetap menjadi faktor utama dalam mendeteksi dan mendiagnosa jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) si Anak. Namun, hasil program ini akan berusaha mengarahkan *user* untuk fokus terhadap jenis gangguan yang dialami anak berdasarkan gejala yang ditimbulkan.

6.2 Saran

Untuk pengembangan sistem pakar ini, penulis memberikan saran yaitu sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* untuk mendeteksi jenis perilaku ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) yang diderita anak agar dikembangkan untuk mendeteksi penyakit-penyakit abnormal lainnya disertai dengan pengetahuan dari beberapa orang pakar sehingga sistem pakar lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- American Psychiatric Association. "*Diagnostic And Statistical Manual Of Mental Disorders (4th editon text tevision)* / DSM IV-TR". Washington, DC: author, 1994.
- Andi. *Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*, Yogyakarta: Andi, 2003.
- Arhami, Muhammad. "*Konsep Dasar Sistem Pakar*". Yogyakarta: Andi, 2004.
- Davidson, Gerald C, John M. Neale, dan Ann M. Kring. "*Psikologi Abnormal (edisi ke -9)*" Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2004.
- Desiani, Anita dan Arhami Muhammad. "*Konsep Kecerdasan Buatan*". Yogyakarta: Andi. 2006.
- Jannah Misbahul. *Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung Dengan Metode Dempster Shafer*, Available <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/27475>, diakses 26 Desember 2012
- Kusrini. "*Aplikasi Sistem Pakar*", Yogyakarta: Andi, 2008.
- Kusumadewi Sri. *Artificial intelligence I (Teknik dan Aplikasinya)*. Bandung: Graha Ilmu, 2003.
- Kusrini. "*Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*". Yogyakarta: Andi. 2006.
- Kusumadewi, Sri. "*Artificial intelligence I (Teknik dan Aplikasinya)*". Bandung: Graha Ilmu. 2003.
- Luger, George F. And william A.Stubblefield. "*Artificial Intelligence Structures for ComplexProblem Solving*". USA: Addison Wesley Longman, Inc. 1998.
- Sulistiyohati, Aprilia dan Taufiq Hidayat. "*Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Dempster-Shafer*". Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. Yogyakarta, 2008.
- Suyoto. "*Intelegensi Buatan*". Yogyakarta: Gava Media. 2004.
- Sutojo. T, Edy Mulyanto, Dr. Vincent Suhartono. "*Kecerdasan Buatan*". Yogyakarta : Andi, 2011
- Suyanto. *Artificial Intelegence*, Informatika, Bandung, 2007.
- Turban, Efraim. dkk. "*Decision Support System and Intelligent System Jilid 2*". Yogyakarta: Andi. 2005.